

TEREZA CRISTINA VASCONCELOS GESTEIRA



ASPECTOS BIOLÓGICOS LIGADOS
A PRODUTIVIDADE DA PESCA
NOS AÇUDES PÚBLICOS DA ÁREA
DO «POLÍGONO DAS SECAS» -
NORDESTE DO BRASIL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA À
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO

RIO DE JANEIRO

1978

À memória do meu pai.
À minha mãe e minha irmã,
pelo seu carinho e estímulo.

Agradecimentos

Somos gratos ao Dr. Melquíades Pinto Paiva, professor da Universidade Federal do Ceará, o Mestre Amigo, que nos iniciou na carreira científica através da sua orientação segura, bem como pelo apoio prestado no decorrer deste trabalho.

Expressamos os nossos agradecimentos a todos que contribuíram para o cumprimento desta tarefa e em particular, às pessoas e instituições abaixo mencionadas:

- Diretoria de Pesca e Piscicultura do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, com destaque para seu Diretor Dr. José Jarbas Studart Gurgel e aos técnicos Expepedito Araújo de Vasconcelos, João de Oliveira Chacon, José Texeira Peixoto, José William Bezerra e Silva, Leonard Louis Lovshin, Odilo Freire Dourado e Osmar Fontenele;

- 2a. Diretoria Regional do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, nas pessoas do Dr. Francisco Hilton Nepomuceno e Dr. José Aloísio de Oliveira, Chefe da Estação de Piscicultura Waldemar Carneiro de França.

- a todos os docentes do curso de pós-graduação em Zoologia do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, na pessoa do seu coordenador Professor Alceu Lemos de Castro;

- aos colegas e amigos do Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará - Antônio Adauto Fonteles Filho, Carlos Artur Sobreira Rocha, Carlos Tassito Corrêa Ivo, Hermínia de Holanda Lima, Marcelino Cardonha e Walmir Farias Peixoto;

- aos Professores Carlos Alberto Gonçalves da Cruz, Eugênio Izeckshon e Oswaldo Luiz Peixoto, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;

- aos Drs. Paulo Veiga Salles e Boris Feighelstein das Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - ELETROBRÁS;

- as senhoritas Isis Cavalcanti Leite e Teresinha Pires Sales pelo esmerado trabalho datilográfico e ao desenhista Edivaldo Carneiro Rodrigues pelas ilustrações do texto;

- ao senhor Marcos Antonio Lemos - auxiliar de bibliotecário da Biblioteca do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

CONTEÚDO

<u>Assunto</u>	<u>Página</u>
Introdução	1
Revisão bibliográfica	24
Sobre a biologia das principais espécies de peixes e crustáceos dos açudes do "Polígono das Secas"	24
Sobre a produtividade de pesca em açudes p <u>u</u> blicos da área do "Polígono das Secas"	34
Material e métodos	57
Resultados e discussão	86
Conclusões	99
Resumo	101
Summary	104
Glossário de nomes vulgares referidos no texto	106
Referências bibliográficas.....	108

Introdução

A Região Nordeste do Brasil, segundo a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, possui uma área de 1.548.672 km², ocupando 18,14% do território nacional. Abrange nove Estados: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, além do Território de Fernando de Noronha.

Grande parte dessa Região apresenta condição dominante de semi-aridez, sendo por isso denominada "Polígono das Secas" (Lei nº 175, de 7/01/35; Decreto Lei nº 9875, de 13/9/46 e Disposição Lei nº 1348, de 10/02/51), cuja atual área corresponde a 978.291 km², que equivale a 11,50% do País e atinge parcialmente os Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais (tabela I, figura 1).

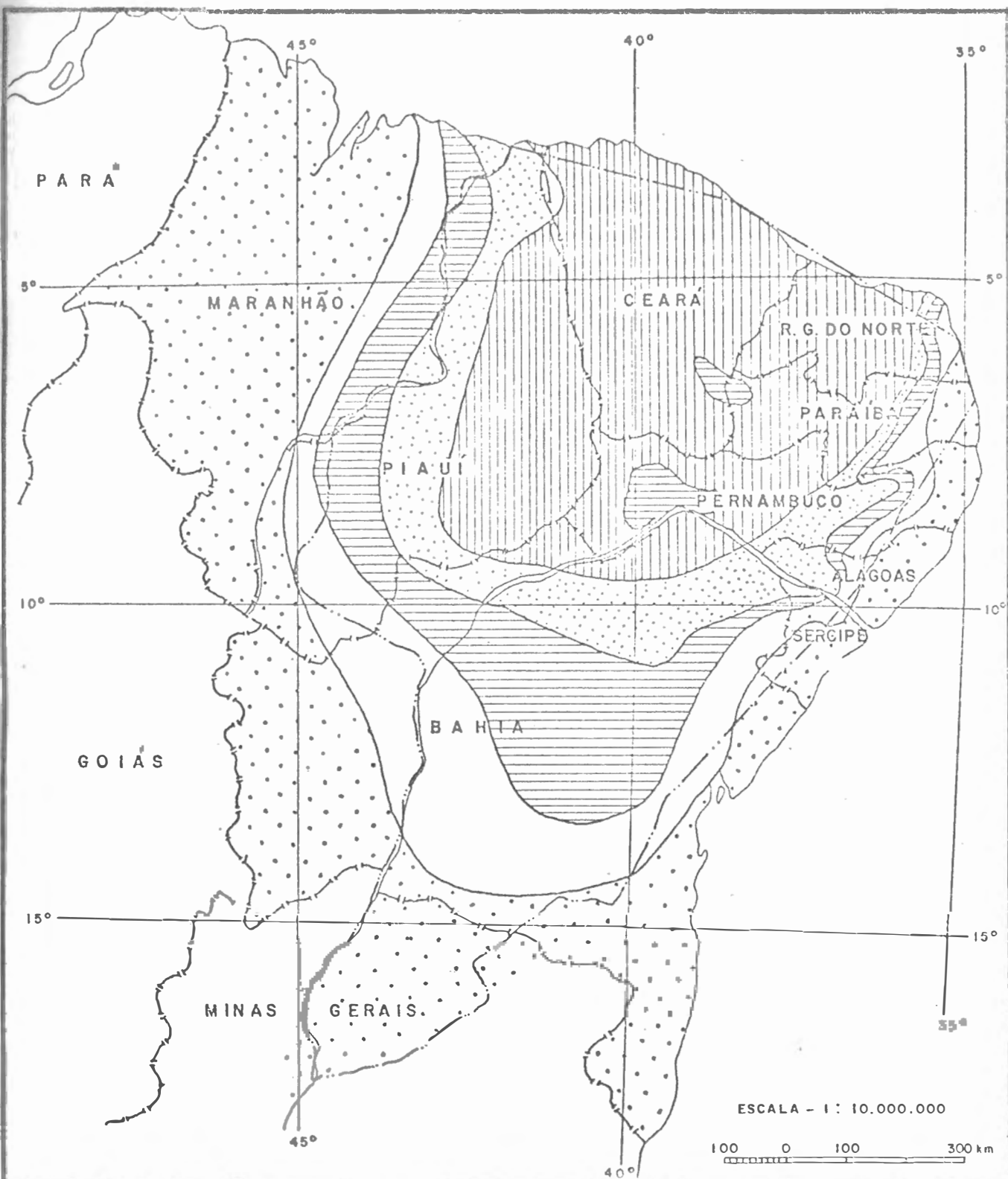
As secas, como são conhecidas as grandes estiagens regionais, não resultam da ausência total de chuvas, e sim, da sua má distribuição. Ocorrem em consequência de uma série de fatores, tais como relevo irregular, serras poucas elevadas, penetração dos ventos alísios, tempo de insolação e os solos nús, rasos e pouco permeáveis, com pequena capacidade de armazenamento de água subterrânea (Duque, 1964).

Tabela I - Participação absoluta e relativa das diversas unidades da Federação que constituem a Região Nordeste do Brasil e a área do "Polígono das Secas".

Unidades da Federação	Área (km ²)		Participação Relativa (%)	
	Região Nordeste	"Polígono das Secas"	Região Nordeste	"Polígono das Secas"
Maranhão	328.663	-	21,2	-
Piauí	250.934	207.019	16,2	21,3
(litígio Piauí-Ceará)	2.614	2.614	0,2	0,3
Ceará	148.016	136.526	9,5	13,9
Rio Grande do Norte	53.015	48.031	3,4	4,9
Paraíba	56.372	55.119	3,6	5,7
Pernambuco	98.281	87.484	6,3	8,9
Alagoas	27.731	12.266	1,8	1,2
Sergipe	21.994	10.395	1,4	1,0
Bahia	561.026	320.211	36,4	32,8
Fernando de Noronha	26 ⁽¹⁾	-	0,0	-
Minas Gerais	-	98.626	-	10,0
Total	1.548.672	978.291	100,0	100,0

Observação: (1) = inclusive as áreas do Atol das Rocas e dos Rochedos de São Pedro e São Paulo.

Fontes: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste.



NORDESTE DO BRASIL / POLÍGONO DAS SECAS

INCIDÊNCIA DAS SECAS



0 a 20%



21 a 40%



41 a 60%



61 a 80%



81 a 100%

LINHAS DIVISÓRIAS



Estados



Polígono das
Secas

Fonte:

MINTER/SUDENE/DRN

Afirma-se que em milênios passados a Região Nordeste possuiu clima úmido, regime regular de chuvas e água abundante. Testemunhos desses fatos são encontrados tanto na sua geologia, como também em fósseis vegetais e animais.

Pesquisas constataram modificações na morfologia das diversas espécies da flora regional, tais como redução na superfície das folhas, presença de espinhos, formação de caules suberosos e raízes bem desenvolvidas, dotadas de grande quantidade de reservas nutritivas [Duque, (1964) 1973].

Provavelmente, essa alteração teve lugar no Pleistoceno, que se caracterizou pela ocorrência de grandes mudanças climáticas. Naquela época, o clima frio e úmido, gradativamente se transformou em quente e seco, até atingir um período de acentuada aridez. Em consequência, extinguíram-se inúmeras espécies vegetais, o que causou o desaparecimento dos grandes ungulados (toxodontes, macrauquêneas, cavalos) e desdentados (megatérios, gliptodontes, tatus gigantes) de hábitos exclusivamente herbívoros, culminando com a extinção de grandes carnívoros, como o tigre dentes-de-sabre (Couto, 1955 , 1968).

A existência de "cacimbas" que pontilham rochas de embasamento cristalino, encontradas na área do "Polígono das Secas", encerrando ossadas fósseis de animais de grande porte — mortos de sede e inanição nas suas proximidades ou nos desertos ou semi-desertos intermontanos, então formados — são suficientes para documentar a crescente aridez, que atingiu seu ponto máximo com o extermínio da fauna pleistocênica regional (Ab'Saber, 1956).

O relevo da Região Nordeste caracteriza-se por superfícies de erosão escalonadas, daí o seu polimorfo (Dresch, 1957).

Figura 1 - Mapa da Região Nordeste do Brasil/"Polígono das Secas".

Czajke (1958) afirma que na gênese geomorfológica do Nordeste do Brasil, cooperaram as forças tectônicas e os processos de erosão resultantes da ação meteorológica. Nessa região, grandes áreas erodidas ao longo dos rios permanecem sujeitas à desnudação e, conseqüentemente, os processos de aplainamento ainda terão continuidade. Por sua vez, antigos níveis de aplainamento já se encontram dissecados, estando livres da ação erosiva, compondo formas de destruição adaptadas.

Tudo indica que os movimentos epirogênicos tiveram início no fim do Cretáceo, e prosseguiram, em intensidades variadas, de uma área para outra. O Planalto da Borborema (Estado da Paraíba) é um antigo relevo que estacionou, após o período de ascensão, ao contrário de formações mais elevadas, como as Serras do Araripe (Estado do Ceará) e Triunfo (Estado de Pernambuco).

Seguindo-se ao soerguimento epirogênico pós-Cretáceo, ocorreu um longo período de erosão, constituído, de início, por complexos úmidos e exorréicos (nas fases climáticas mais úmidas do Paleogeno), e uma fase posterior, por drenagens endorréicas, sob as condições de semi-aridez do Pleistoceno (Ab'Saber, 1956).

Os "inselberge", encontrados em grande número em todo o Nordeste do Brasil testemunham o resultado final do processo de desnudação: em Quixadá (Estado do Ceará) provam a ação intensa da erosão pluvial; em Patos (Estado da Paraíba) resultam da erosão de pequenos pilares (Czajke, 1958).

É importante observar que a decomposição por ação meteorológica e a erosão ocorrem, de uma forma variada, de acordo com o grau de umidade e de seca nas diversas áreas e altitudes. Portanto, as zonas que sofrem irregularidades climáticas periódicas — como é o caso do "Polígono das Secas" — estão sujeitas a uma maior intensidade na alternância desses processos.

Estudos sobre a meteorologia, edafologia e flora da Região Nordeste comprovaram que devido à variedade de condições físicas observadas, ela apresenta diferentes tipos de zonas fitogeográficas.

Duque [(1964) 1973], tomando como base os aspectos acima citados, classificou e dividiu a Região (excluindo o Estado do Maranhão) nas seguintes zonas fitogeográficas: zonas de clima seco - caatinga, carrasco, cariris velhos, curimataú, seridó e sertão (60,8% da área considerada); zonas de clima úmido - agreste, bacias de irrigação, matas ou região úmida e serras (30,9%); zonas de clima quente e úmido - cerrado e praias (8,3% da área considerada) - ver tabela II .

Anteriormente, o mesmo autor [(1949) 1973] havia considerado que, dentro dos limites do "Polígono das Secas", apenas as zonas fitogeográficas de clima úmido (agreste e serras) e todas as de clima seco se achavam representadas.

Passamos a descrever as zonas que predominam na paisagem do "Polígono das Secas", e que também apresentam participação significativa no quadro regional, seguindo critérios de Duque [(1949) 1973] e Joly (1970).

Caatinga

Dentre as associações vegetais, é a que domina maior extensão, ocorrendo em todos os Estados do "Polígono das Secas". A caatinga primitiva caracterizava-se por ser alta, densa e povoada por grande número de espécies nobres de vegetais. Atualmente, submetida ao trabalho combinado do machado, fogo e erosão, apresenta-se mais baixa, mais aberta e mais seca.

A vegetação é constituída de árvores e arbustos de pequeno porte, com caules leitosos e aparência seca, folhas de tamanho reduzido e raízes bem desenvolvidas. Apresenta

Tabela II - Distribuição das diversas zonas fitogeográficas, que ocorrem no Nordeste do Brasil (1), agrupadas de acordo com os climas característicos e apresentadas em números absolutos e relativos ao total regional e ao grupo a que pertencem.

Zonas fitogeográficas	Áreas		
	absolutas (km ²)	relativas ao total	
		regional	do grupo
Zonas de Clima Seco			
caatinga	602.460,21	49,4	81,3
carrasco	16.022,50	1,3	2,2
cariris velhos	14.725,00	1,2	2,0
curimataú	4.059,50	0,3	0,5
seridô	33.669,25	2,8	4,5
sertão	69.827,50	5,8	9,5
Total	740.773,96	60,8	100,0
Zonas de Clima Úmido			
agreste	169.698,25	13,9	45,0
bacias de irrigação	7.904,79	0,6	2,0
matas ou região úmida	172.936,00	14,2	46,0
serras	26.696,50	2,2	7,0
Total	377.235,54	30,9	100,0
Zonas de Clima Quente e Úmido			
cerrado	94.438,00	7,7	93,4
praias	6.664,50	0,6	6,6
Total	101.102,50	8,3	100,0

Observação: (1) - excluindo o Estado do Maranhão.

Fonte: Duque, (1961) 1973 - O Nordeste e as Lavouras Xerófi-
las.

ta um aspecto agressivo, que se acentua na época do estio, devido ao grande número de cactáceas colunares, árvores e arbustos com espinhos, sob um sol causticante.

As espécies vegetais mais comuns em todo o Nordeste semi-árido são as seguintes: xiquexique, macambira, caatingueira, jurema, marmeleiro, umbu, pereiro, faveleiro, umburana, facheiro e mandacaru.

Contudo, não existe uma certa constância na vegetação da caatinga, podendo se apresentar mais seca e esparsa ou mais densa, com grande número de arbustos ou árvores. Logicamente, essas variações estão ligadas às diferenças de relevo, índices de precipitação pluviométrica e ao nível do lençol d'água subterrânea.

O solo da caatinga, na sua maioria, é raso, pedregoso e sem revestimento contínuo. Pode ser observado um exemplo de associação entre atmosfera, solo e vegetação. A união das copas dos vegetais protege o solo durante a época das chuvas, no estio quando suas folhas caem, reveste-o e à noite absorvem a umidade do ar, evitando a total ressecção do mesmo, além de garantir a sua remineralização.

Sob o ponto de vista econômico, a vegetação da caatinga apresenta algumas espécies vegetais forrageiras para o gado — como o mandacaru —, espécies taníferas — como o barbatimão e o angico, usadas nas indústrias de curtumes —, e a oiticica — encontrada principalmente nas baixadas dos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte, empregada nas indústrias de vernizes e exportada em escala considerável.

Agreste

É considerada uma zona de transição entre a vegetação verde da mata e as terras secas da caatinga.

No agreste existe uma maior quantidade de árvores do que arbustos. A vegetação é mais desenvolvida e as folhas não são reduzidas, como as da caatinga; os caules são linheiros e as copas bem expandidas. Aqui ocorre a mistura de uma vegetação de espécies florestais higrófilas (embora menos exuberantes) — como aroeira, jacarandá, pau d'arco e outras — com as da caatinga que iniciou sua invasão, principalmente através das cactáceas, câssias diversas e leguminosas efêmeras.

O solo é fértil, menos raso, absorvendo grande quantidade de água das chuvas.

Constitui-se a maior área contínua de policultura da Região Nordeste, produzindo grande parte dos gêneros que abastecem as cidades litorâneas.

Sertão

É uma zona de altitude baixa (não mais de 400 metros), clima muito quente, com solo duro e cheio de pedras. A sua vegetação varia de acordo com os solos de aluvião dos baixios e os altos e secos das colinas.

Os aluviões que marginam os rios e são inundados na época das cheias, caracterizam-se pela grande fertilidade, sendo mais profundos e de composição mineral variada. A sua vegetação é constituída por árvores e arbustos, como juazeiro, canafístula, angico, pereiro e inúmeras leguminosas forrageiras. Nos aluviões sertanejos desenvolvem-se cultivos de milho, arroz, feijão e banana, e constituem as bacias de irrigação dos açudes públicos.

As colinas são mais quentes durante a seca. Seu revestimento florístico compõe-se principalmente de faqueleiro, marmeleiro, mufumbo, maniçoba, capim panasco, capim mimoso e cactáceas.

Aqui também o machado, o fogo e a erosão exerceram grandes modificações ambientais, ocasionando uma regressão nos tipos vegetativos. A aroeira, o pau-branco, a jurema e o angico foram substituídos pelo mufumbo, marmeleiro, mata-pasto, salsa e cactáceas.

Devido às condições ecológicas apresentadas pela área do "Polígono das Secas", a sua fauna possui aspectos particulares, caracterizando-se por um número reduzido de espécies, pequena densidade populacional e baixo endemismo.

Os animais de grande porte não encontram abrigo entre a vegetação aberta, baixa e de pouca folhagem, que predomina na Região. O maior número de animais terrestres é representado por aqueles que têm capacidade de migrar, quando as condições do meio se tornam desfavoráveis, retornando apenas com as chegadas das chuvas, ocasião em que a vegetação se renova e existe água disponível. A ação do clima seco e do solo nu reflete-se diretamente na fauna, que tem como seus principais representantes as raposas, pequenos roedores e insetos. Os primeiros por se constituírem animais de hábitos tipicamente noturnos e os últimos por encontrarem condições favoráveis ao seu processo de reprodução e desenvolvimento.

Paiva (1974a) estima para todo o "Polígono das Secas" um total de 80 espécies de mamíferos, 230 espécies de aves, 80 espécies de répteis e aproximadamente 30 espécies de anfíbios.

Aliando-se ao ambiente pouco favorável, o homem concorre, através do desmatamento e da caça indiscriminada, para redução de indivíduos e extinção de muitas espécies. O tatu bola — espécie endêmica do Nordeste Brasileiro — atualmente é encontrado apenas nas zonas sertanejas menos habitadas; o veado campeiro desapareceu do sertão nordestino; a onça pintada, já muito rara no Estado do Ceará, é considerada extinta no Estado do Rio Grande do Norte; o macuco, com área de ocorrência limitada a raros trechos de mata primária no Estado de Ala-

goas, encontra-se seriamente ameaçado de extinção; a pomba migratória nordestina ou avoante, que na época de reprodução chegava, em densos bandos, aos campos de postura na caatinga nordestina, está com sua zona reprodutiva gradativamente reduzida, e, caso o processo de extermínio continui, em breve terá o destino da pomba americana (Aguirre, 1976).

Esses são apenas alguns exemplos da redução de uma fauna, anteriormente rica e abundante, que vem diminuindo através dos tempos, como resultado do crescente processo de semi-aridez que se instalou nessa área, e que foi intensificado pela ação do homem.

Como todas as outras, a ictiofauna nordestina é influenciada pela hostilidade do ambiente, uma vez que depende da abundância e estabilidade das águas nas bacias hidrográficas.

De um modo geral, pode ser dito que as espécies de peixes nordestinos apresentam determinadas características, como formas de adaptação à ecologia regional, tais como: capacidade de viver em águas sujeitas a alternância de regimes — lótico na época das chuvas e lântico na época seca — ; reprodução periódica, coincidindo com a chegada das chuvas, quando se dá a maturação rápida das gônadas e migração para as cabeceiras dos rios; evolução embrionária rápida; ausência de espécies de maior porte e de grandes exigências alimentares; abundância de espécies migradoras, de alimentação variada e de sova parcelada (Paiva, 1974a).

Os rios periódicos, ou seja, aqueles que "cortam" durante a época seca, possuem uma fauna pobre, encontrando-se em média 10 a 20 espécies de peixes.

O Rio Parnaíba apresenta uma piscosidade relativamente baixa. Em consequência da grande quantidade de material em suspensão, os peixes se refugiam nos afluentes e lagos marginais. Segundo Menezes (1973) a ictiofauna dessa bacia

em sua quase totalidade é amazônica. Na bacia do Rio Parnaíba ocorrem 90 espécies de peixes (Fowler, 1954), enquanto Roberts (1958, in Menezes, 1973) notificou a existência de 80 a 100 es pécies; dessas apenas 20 são boas para o consumo humano, e 6 a 8 são de grande porte.

O Rio São Francisco possui uma fauna ictiológica bem variada, devido aos diversos aspectos naturais por ele apresentados, além das alterações ambientais introduzidas pelo homem (açudes e represas hidrelétricas). Fowler (1954) re gistrou 124 espécies em toda a bacia; Travassos (1960) catalogou 139 espécies, excluindo aquelas introduzidas — amazônicas ou exóticas para as águas sul-americanas.

Nos chamados rios sertanejos, a ictiofauna é mais diversificada, pela ocorrência de algumas espécies que não conseguem sobreviver nas bacias dos rios costeiros. Lá po dem ser encontrados peixes característicos de ambientes em que a água e os alimentos são suficientes durante todo o ano.

Os açudes construídos na área do "Polígono das Secas", como era de se esperar, favoreceram a fauna ictiológica, com a formação de nichos ecológicos estáveis. É bem provável que esses reservatórios d'água contribuam para o aumento das populações, intensificação de endemismos e retorno das es pécies desaparecidas devido às condições pouco favoráveis.

Segundo o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, são encontradas, nessas coleções d'água, espé cies de peixes comuns à fauna regional, como beiru, bodô, cangati, cará comum, curimatã comum, jacundã, jutubarana, muçu, piau comum, pirambeba, piranha, sardinha e traíra; espécies aclimati zadas, como apaiari, curimatã pacu, fidalgo, mandi, mandubê, mapará, pescada cacunda do Amazonas, pescada do Piauí, piau verdadeiro, pirapitinga, pirarucu, surubim, surubim pintado, tambaqui, tilápias, tucunaré comum, tucunaré pinima, além dos camarões canela e sossego.

A Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística divide a rede hidrográfica brasileira em oito bacias, das quais apenas três estão incluídas (em parte) na Região Nordeste.

A Bacia do Nordeste compreende uma área de 888.748 km², ou seja, 10,44% do território nacional. Engloba as bacias dos chamados "rios maranhenses", que são perenes, tais como Turiaçu, Pindaré, Mearim e Itapicuru. Além destas, existem as bacias com cursos d'água periódicos — Acaraú, Curú, Jaguaribe, Mossoró, Piranhas, Potengi, Paraíba do Norte, Capibaribe e Beberibe —, embora alguns desses rios se tornem perenes, nos trechos mais próximos do oceano, como acontece com o Curimatá, Paraíba do Norte, Capibaribe e Una, por atravessarem uma faixa costeira de maior pluviosidade, ou com o Jaguaribe, Apodi e Piranhas, pela ocorrência da penetração de marés (Radesca, 1972).

O Rio Parnaíba é colocado entre os dois tipos de regime, por possuir afluentes perenes e periódicos. Esse rio nasce na encosta da Serra da Tabatinga, no ponto de convergência entre os Estados do Maranhão, Piauí e Goiás, resultando da junção dos Regatos Surubim, Água Quente e Boi Pintado [Dodt, (1873) 1939]. Tem direção geral sul-norte, descrevendo curvas sinuosas em todo o trajeto. Possui um leito de largura variável, apertado entre serras e gargantas.

A Bacia do Parnaíba delimita os níveis de pluviosidade na Região Nordeste. A oeste, umidade mais intensa, a leste, a predominância de semi-aridez. Desse modo, os principais afluentes da margem esquerda — Boi Pintado, Parnaibinha, Medonha e Balsas — são perenes; de todos, o maior é o Balsas, que contribui com grande volume d'água na época seca. Os afluentes da margem direita são periódicos na sua maioria; entre estes destacam-se o Uruçuizinho (o mais importante), Gurguêia, Canindé, Poti e Longá.

O regime do Parnaíba é quase torrencial, caracterizando-se pela redução de volume nos meses de junho a outubro, aumentando-o a partir de janeiro ou fevereiro, ocasião das grandes enchentes (Steffan, 1962).

Um grande delta é formado na sua foz, onde são encontradas inúmeras ilhas originadas do material carreado pelo rio — Ilhas Grande, Santa Isabel, Canárias, Cajú e Grande do Paulinho.

A Bacia do São Francisco compreende uma área de 641.000 km², equivalendo a 7,54% do País. Situa-se, em sua quase totalidade, num planalto de altitude variável entre 400 e 1000 metros. É extensa e estreita, apresentando uma largura praticamente constante, sendo curvada na posição inferior, com a convexidade voltada para noroeste [Hart, (1870) 1941].

Essa bacia acha-se dividida em quatro regiões: Alto - indo desde as cabeceiras dos rios formadores até Pirapora, onde se limita com os vales dos afluentes Abaeté a oeste e Jequitaiá a leste; Médio - seguindo de Pirapora até Remanso, tendo a oeste o vale do afluente Pilão Arcado e a leste o vale do Jacaré; Sub-médio - parte de Remanso indo até Paulo Afonso, recebendo seu último afluente da margem esquerda, o Rio Moxotó; Baixo - de Paulo Afonso até a foz no Oceano Atlântico (Pereira, 1977). Principalmente na região do Alto São Francisco, as águas são rápidas, mais frias e muito oxigenadas; o Médio São Francisco tem características de rio de planalto, com menor velocidade, águas com temperaturas mais elevadas e uniformes, estando sujeito a grandes enchentes e apresentando um considerável teor de turbidez; no Baixo São Francisco tem-se um rio de planície, mais lento e sofrendo, em sua maioria, influência marinha. Além disto, são formadas lagoas marginais nas regiões do Médio e Baixo São Francisco, caracterizadas por suas águas quentes e ricas em plancton (Travassos, 1960).

O Rio São Francisco nasce ao sul do Estado de Minas Gerais e toma a direção norte, percorrendo o Estado da

Bahia; nas proximidades do Estado do Piauí, muda o rumo para o nordeste e depois para leste; serve como linha divisória com o Estado de Pernambuco, a seguir entre os Estados de Alagoas e Bahia, e, finalmente, entre os Estados de Alagoas e Sergipe, quando se curva bruscamente para o sul, alcançando o Oceano Atlântico.

Na região do Alto São Francisco são formadas grandes quedas d'água, rápidos e corredeiras, devido ao seu relevo acidentado. Nos cursos Médio e Sub-médio, o Rio São Francisco forma, entre outras, as Cachoeiras de Pirapora, Sobradinho, Jenipapo, Itaparica e Paulo Afonso. No seu baixo curso, por causa da pequena velocidade das águas, encontra-se um grande número de ilhas.

Apesar de ser um rio perene, seus afluentes da margem esquerda são temporários a partir de Barra, onde deságua o Rio Grande, até Penedo (Estado de Alagoas), como também os da margem direita, desde o Estado da Bahia até Propriá (Estado de Sergipe) - (Paiva, 1976). Por isso, durante a época seca, o seu volume diminui sensivelmente, ao penetrar na região semi-árida.

Dessa bacia, 297.866 km² estão no " Polígono das Secas" (Freitas, 1960).

A Bacia do Leste cobre uma área de 569.845 km², equivalendo a 6,69% do território brasileiro. Constitui-se um agregado de pequenas bacias, todas tributárias diretas do Oceano Atlântico.

Atinge parcialmente a Região Nordeste, tendo como principais representantes nordestinos os Rios Vazão, Itapicuru, Paraguaçu, Contas, Cachoeira, Pardo e Jequitinhonha. Esses rios apresentam variadas formas de regimes sub-equatoriais, aproximando-se do tropical austral e do equatorial. As diferenciações estão intimamente ligadas aos índices de pluviosidade anual. Os rios que se estendem mais para o inte

rior, possuem um regime tropical; os costeiros, aonde ocorre maior pluviosidade, têm regimes que se aproximam do tipo equatorial (Radesca, 1972).

Ao analisar a hidrografia da Região Nordeste, tem-se de admitir que sua rede de drenagem foi formada em épocas passadas, quando o clima úmido era dominante. Essa é a única explicação lógica para aqueles rios, cujas cabeceiras estão em plena zona de clima seco (como é o caso do Paraíba do Norte, que nasce nos Cariris Velhos), e que conseguem alcançar o Oceano Atlântico, após percorrerem trechos de rochas muito resistentes.

As secas que assolam parte da Região Nordeste, cobrindo a área do "Polígono das Secas", produzem efeitos desastrosos, pondo em perigo os recursos naturais (solo, água, flora e fauna), além de gerar sérios problemas econômicos e sociais.

Um ano é considerado seco quando, no período normal de chuvas, a pluviosidade é baixa. A incidência da seca não é uniforme, podendo atingir com maior intensidade um determinado Estado, ou ainda, zonas dentro de um mesmo Estado.

A Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste classifica a seca como absoluta quando existe uma deficiência no volume das precipitações anuais; relativa quando há uma inadequada repartição das chuvas no ano.

Com base em diversas fontes, pode ser registrada a ocorrência de 55 secas, dos séculos XV ao XX, que correspondem a um total de 104 anos, com a maior frequência durante o século XIX (tabela III).

No início do século XIX, um grupo naturalista — Gardner, Koster, von Martius, von Spix, e outros — percorreu o interior nordestino, do que resultou um farto documento sobre a Região, além de dados informativos e sugges

Tabela III - Registro da ocorrência de secas que assolaram a Re
gião Nordeste do Brasil, desde o Século XV até o Século XX.

Século XV : 1499/1500 . Total = 2 anos secos.

Século XV : 1559 , 1564 , 1583 e 1592 . Total = 4 anos se
cos.

Século XVII : 1603 , 1605/1606 , 1614/1615 , 1645 , 1651/
1652 , 1692/1693 . Total = 10 anos secos.

Século XVIII : 1707/1711 , 1720/1721 , 1723/1724 , 1735/1737 ,
1744/1746 , 1748/1751 , 1754 , 1760 , 1766 , 1771/1772 , 1776/
1778 , 1783/1784 e 1790/1794 . Total = 34 anos secos.

Século XIX : 1803/1805 , 1808/1809 , 1814 , 1816/1817 , 1819/
1820 , 1824/1825 , 1827 , 1829/1830 , 1833/1835 , 1837 , 1845/
1846 , 1860 , 1868/1869 , 1877/1879 , 1885 , 1888/1889 , 1891
e 1898/1900 . Total = 34 anos secos.

Século XX : 1902/1904 , 1907/1908 , 1915 , 1919 , 1932/
1933 , 1936 , 1941/1944 , 1951 , 1953 , 1958 , 1966 , 1970 e
1976 . Total = 20 anos secos.

Fontes: Santos, 1962 - Clima. In: Grandes Regiões - Meio Norte
e Nordeste; Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste.

tões sobre a problemática das secas. No fim desse mesmo sécu
lo, o engenheiro inglês Jules J. Revy levantou a idéia de que
fossem construídos açudes, como meio de combate ao maior proble
ma nordestino (Alves, 1953).

A Comissão Científica de Exploração, cria
da em 1856 , recomendou para que fossem feitas sondagens e per
furações de poços artesanais nas áreas sujeitas ao flagelo das
secas (Braga, 1962).

Ainda durante o Governo Imperial foram li
berados recursos para a construção de açudes, entre os quais o
Cedro (Quixadá — Estado do Ceará), que foi iniciado em 1884 e
concluído em 1906 , após muitas dificuldades.

Com o advento da República, houve a criação de órgãos de combate às secas, tendo como programa básico a perfuração de poços e construção de açudes. Era a fase das "soluções e obras de engenharia", iniciada em 1887, e que se prolongou até 1945 (Pompeu Sobrinho, 1953).

Em 1909, foi criada a Inspetoria de Obras Contra as Secas, numa tentativa de sanar os erros cometidos pelos outros órgãos. Durante os primeiros dez anos, aquela Inspetoria deu maior ênfase aos estudos da hidrologia e biota regionais. Em 1919, passou a ser designada de Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas, época em que foi ativada a construção de açudes, através da contratação de firmas de engenharia inglesas e americanas. Em 1946, tornou-se o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, passando da fase de engenharia para a de aproveitamento da água acumulada.

Até o ano de 1975, foram construídos 253 açudes públicos federais, no território do "Polígono das Secas" (tabela IV).

Segundo Paiva (1976), os primeiros açudes construídos pertencem aos sistemas hidrográficos do Paraíba (Estado da Paraíba - 1896/00) e do Estado do Ceará (Sistemas Acaraú, Curu, Jaguaribe e Complementar - 1906/10); e o período de 1956/60 foi o de mais intensa açudagem, tanto em número, como em volume d'água acumulada.

Os 253 açudes públicos, anteriormente citados, têm uma capacidade total de acumulação d'água de $11.050.303 \times 10^3 \text{ m}^3$, estando localizados em 22 sistemas hidrográficos regionais. Desses sistemas, destacam-se o do Rio Piraúbas, pelo maior número de açudes construídos (29), e o do Rio Jaguaribe, pela maior capacidade de acumulação ($3.680.944 \times 10^3 \text{ m}^3$). O Estado do Ceará lidera todos os outros Estados, em número de açudes construídos e capacidade de acumulação d'água.

Tabela IV - Dados sobre os açudes públicos construídos por or
gãos do Governo Federal nos diversos Estados do Nordeste do Brasi
sil, nos seus diversos sistemas hidrográficos, durante os anos
de 1898 a 1975 .

Sistemas hidrográficos	Estados	Açudes construídos	
		número	capacidade de acumulação (10 ³ m ³)
Parnaíba	Piauí	12	172.643
Acaraú	Ceará	13	1.285.118
Curu	Ceará	10	944.211
Jaguaribe	Ceará	18	3.680.944
Apodi	Rio Grande do Norte	24	163.055
Curimataú	Paraíba	1	7.405
Paraíba	Paraíba	18	635.660
Piranhas	Paraíba/Rio Grande do Norte	29	2.078.273
Brígida	Pernambuco	2	31.365
Capibaribe	Pernambuco	1	366
Ipojuca	Pernambuco	4	16.969
Mandaú	Pernambuco	1	2.521
Pajeú	Pernambuco	4	74.743
Rio das Garças	Pernambuco	1	123.500
Terra Nova	Pernambuco	3	31.251
Una	Pernambuco	1	85
Moxotó	Alagoas/Pernambuco	6	542.795
Gararu	Sergipe	1	7.990
Itapicuru	Bahia	16	271.176
Rio das Contas	Bahia	1	23.751
Vaza Barris	Bahia	2	252.170
São Francisco	Bahia/Pernambuco	3	85.016
Complementar		82	618.296
Total		253	11.050.303

Fonte: Paiva, 1976 - A Política de açudagem no Nordeste Brasi-
ro.

Tabela V - Açudes particulares construídos na área do "Polígono das Secas", sob sistema de cooperação entre órgãos públicos e a iniciativa privada, até o ano de 1975 .

Unidades da Federação	Açudes	
	número	capacidade de acumulação (10^3 m^3)
Ceará	434	955
Rio Grande do Norte	63	96
Paraíba	89	104
Pernambuco	13	51
Alagoas	141	2
Sergipe	87	3
Bahia	20	24
Total	847	1.235

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Além desses, existem 847 açudes particulares oficialmente registrados, construídos sob regime de cooperação entre órgãos públicos e a iniciativa privada, até o ano de 1975 . Do total de $1.235 \times 10^3 \text{ m}^3$ da água represada por estes açudes, $955 \times 10^3 \text{ m}^3$ estão no Estado do Ceará - ver tabela V .

Os açudes nordestinos, além de assegurarem a acumulação d'água para o abastecimento e a irrigação, têm uma grande importância para o desenvolvimento da pesca e da piscicultura regionais.

Pode ser dito que os açudes transformaram a fisiografia do "Polígono das Secas", por serem ambientes aquáticos confinados e quase sempre permanentes. O comportamento das águas interiores foi alterado, uma vez que os açudes transbordam durante as cheias amenizando a violência destas. A perma

nência de uma vegetação sempre verde, nas áreas que circundam os açudes, criou condições ambientais menos adversas e, consequentemente, surgiram novos refúgios para a fauna regional.

A fauna ictiológica, diretamente beneficiada pela rede de açudes, vem passando por sensíveis modificações, como é o caso das populações de cangati e piaui, anteriormente bastante reduzidas, que se encontram, no momento, em processo de ascensão, diante das melhores condições de sobrevivência.

Como parte integrante da política de açudagem, há ainda os programas de construção de obras de engenharia para a proteção da fauna (escama-peixe e escada de peixe), povoamento ou repovoamento de áreas e aclimatização de novas espécies.

Com respeito ao povoamento ou repovoamento de áreas, até o ano de 1976 o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas distribuiu — aos açudes públicos e particulares — um total de 8.864.203 alevinos de espécies regionais e aclimatizadas (tabela VI).

Sob o ponto de vista sócio-econômico, a construção dos açudes abriu novos horizontes para o "Polígono das Secas". O aproveitamento das faixas das vazantes possibilitou o aumento da produção agrícola de subsistência; o sistema de irrigação permitiu uma maior diversificação de cultivos.

Por outro lado, a produção de pescado dos açudes tem fornecido proteína animal farta e barata ao homem do campo. Além disso, o mercado de trabalho foi ampliado, pois grande número de pessoas passou a viver direta ou indiretamente da pesca, como pescadores ou artesãos dedicados ao fabrico e reparo de embarcações e artes de pesca.

Desse modo, foram criadas condições mais humanas, oferecendo maiores possibilidades de fixação do

Tabela VI - Relação de alevinos, por espécies e número de indivíduos, distribuídos pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, em açudes públicos e particulares, durante o período de 1933 - 1976 .

Espécies	Número de indivíduos		
	açudes públicos	açudes particulares	total
apaiari	279.835	1.515.539	1.795.374
barbus	1.350	4.610	5.960
beiru	25.952	6.361	32.313
cangati	15.073	70.625	85.698
curimatã comum	305.671	1.371.893	1.677.564
curimatã pacu	107.869	426.999	534.868
guaru	14.455	12.965	27.420
mandi amarelo	216.677	118.937	335.614
pacu	78.036	67.498	145.534
pescada do Amazonas	18.942	117.867	136.809
pescada do São Francisco	86	65	151
pescada do Piauí	199.304	972.445	1.171.749
piau comum	15.131	140.966	156.097
piau verdadeiro	17.077	37.841	54.918
pirarucu	5.311	50	5.361
pirã	5	9	14
sardinha	68.162	117.414	185.576
tilápia do Congo	390.233	710.512	1.100.745
tilápia do Nilo	632.821	679.161	1.311.982
tucunaré comum	40.068	32.436	72.504
tucunaré pinima	22.539	5.413	27.952
Total geral	2.454.597	6.409.606	8.864.203

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

rurícola ao meio semi-árido, inclusive por ocasião das secas — quando ocorrem as emigrações para os grandes centros.

Logicamente, todos esses aspectos estão ligados à produtividade de pesca dos açudes e da exploração racional de seus recursos pesqueiros, permitindo um melhor aproveitamento dos mesmos.

A produtividade de pesca pode ser definida, como a produção de pescado, numa determinada área, em um certo espaço de tempo.

Grande número de fatores influenciam a produtividade de pesca, tanto de maneira positiva como negativa. Entre estes, estão os fatores biológicos como idade, taxa de crescimento, fecundidade, hábitos alimentares e taxa de mortalidade natural das populações exploradas.

A presente dissertação propõe-se a estudar a produtividade de pesca, em alguns açudes da área do "Polígono das Secas", sob o ponto de vista biológico, principalmente quanto à influência que as espécies carnívoras exercem sobre a produção de pescado dessas coleções d'água.

Revisão bibliográfica

- Sobre a biologia das principais espécies de peixes e crustáceos dos açudes do "Polígono das Secas".

De acordo com o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, as espécies de peixes e crustáceos encontradas nos açudes do "Polígono das Secas" podem ser classificadas em dois grupos: regionais e aclimatizadas.

O conceito de espécie regional aplica-se àquela que ocorre nos rios periódicos da área. Considera-se aclimatizada a espécie pertencente à fauna de rios perenes — como o Amazonas, o São Francisco e o Parnaíba — ou exótica, em relação à fauna brasileira, e que foi introduzida nos açudes, onde vive, cresce e se reproduz.

As espécies mais importantes, do ponto de vista pesqueiro, são as que têm significativa participação relativa na produção total de pescado e/ou maior aceitação no mercado consumidor. No grupo das espécies regionais destacam-se o beiru, cangati, curimatã comum, piau comum, piranhas, sardinha e traíra; entre as aclimatizadas estão o apaiari, camarão canela, camarão sossego, pescada cacunda do Amazonas, pescada do Piauí, pirarucu, tilápia do Congo, tilápia do Nilo, tucunaré comum e tucunaré pinima.

A respeito destas espécies, passamos a apresentar sinopses biológicas, considerando informações existentes e, de modo particular, aquelas resultantes de pesquisas realizadas na região em estudo.

Classe: Crustacea

Família: Palaemonidae

Espécie: Macrobrachium amazonicum (Heller, 1862)

Nome vulgar: camarão canela (Est. Ia)

Fontes bibliográficas: Holthuis (1952); Favaretto et alii (1976); Cavalcante (1977); Dourado (MSa).

Sinopse biológica: espécie originária da bacia do Rio Amazonas e trazida para o nordeste do Brasil, por volta de 1939, com o objetivo de ser aclimatizada como espécie forrageira nos açudes do "Polígono das Secas", sendo distribuída onde fosse registrada a presença de peixes carnívoros. Foi disseminada nessas coleções d'água, com maior intensidade a partir de 1952, quando da introdução da pescada do Piauí; nos últimos anos alcançou significativa participação relativa, na produção total de pescado. Sua biologia é pouco estudada, merecendo maior atenção por parte dos pesquisadores. Sabe-se que é uma espécie onívora. Quanto à reprodução, produz ovos pequenos e numerosos, observando-se um incremento na fecundidade, proporcional ao acréscimo do peso e comprimento dos indivíduos; já se registrou a ocorrência de fêmeas ovadas, a partir de 32 mm. Esse crustáceo pertence ao grupo dos animais que reduzem o consumo de oxigênio, quando submetidos a baixos teores de oxigênio dissolvido. O comprimento total máximo atinge 150 mm no macho e 125 mm na fêmea.

Espécie: Macrobrachium jelskii (Miers, 1877)

Nome vulgar: camarão sossego (Est. Ib)

Fontes bibliográficas: Holthuis (1952); Bastos & Paiva (1959); Paiva & Barreto (1960).

Sinopse biológica: espécie originária da bacia do Rio Amazonas, vem sendo distribuída nos açudes do "Polígono das Secas", aproximadamente desde 1933, com o objetivo

de aumentar os níveis da produção intermediária da água. Não existem muitos dados sobre a biologia desse crustáceo. Tem-se conhecimento de que é onívoro. Há registro de fêmeas ovadas no período de abril a outubro, com maior intensidade no último mês, independente portanto da estação chuvosa. Em comparação com o camarão canela, tem ovos maiores e menos numerosos, em quantidade proporcional ao tamanho e peso dos indivíduos. O comprimento mínimo observado, para fêmeas ovadas, foi de 28 mm. Essa espécie é capaz de suportar uma taxa bastante reduzida de oxigênio dissolvido no meio em que se encontra. O comprimento máximo registrado foi de 58 mm.

Classe: Osteichthyes

Família: Osteoglossidae

Espécie: Arapaima gigas (Cuvier, 1829)

Nome vulgar: pirarucu (Est. IIa)

Fontes bibliográficas: Ferreira (1903); Ihering [1907, 1929, (1940) 1968]; Magalhães (1931); Pereira (1935); Gudger (1943); Sawaya (1946a); Menezes (1947, 1949, 1951a, 1955a, 1955b, 1960a); Fontenele (1948a, 1953); Fowler (1948); Santos (1954).

Sinopse biológica: espécie originária da bacia do Rio Amazonas. Vem sendo introduzida nos açudes da área do "Polígono das Secas", a partir de 1943, objetivando o controle biológico das piranhas e ao mesmo tempo, melhorar as condições pesqueiras dessas coleções d'água. Habita águas lânticas ou lôticas; os pequenos lagos, com substrato de lama, constituem seu ambiente predileto. Costuma refugiar-se em águas mais profundas, vindo à superfície, em intervalos regulares, para respirar o ar atmosférico. É carnívoro, alimentando-se de peixes, com maior frequência. Não depende do regime de chuvas para se reproduzir, caracterizando-se pela desova parcelada, fecundidade relativamente baixa e comportamento de proteção à prole. É um dos maiores peixes de água doce do Brasil, com registros de indivíduos apresentando 2,50 m de comprimento e 100 kg de peso totais.

Família: Characidae

Espécie: Serrasalmus nattereri Kner, 1860

Nome vulgar: piranha vermelha (Est. IIb)

Fontes bibliográficas: Marcgrave / (1648) 1942 /; Magalhães (1931); Ihering / (1940) 1968 /; Lex (1941); Cutright (1942); Menezes (1944 , 1952 , 1960a); Myers (1949); Santos (1954); Géry (1963); Paiva & Lima (1966); Bonetto et alii (1967); Braga / (1972) 1975 / .

Sinopse biológica: é uma espécie gregária, pouco migradora, que prefere os ambientes lênticos aos lóticos. Os peixes predominam em seu regime alimentar, havendo ainda registros da ingestão de crustáceos (camarões), de aves e de vegetais. Caracteriza-se pela grande voracidade, sendo comprovados seus hábitos de canibalismo. Não possui época definida de reprodução, observando-se a presença de indivíduos ovados durante todo o ano. Atinge, em média, 27 cm de comprimento e 950 g de peso totais.

Espécie: Serrasalmus piraya (Cuvier, 1820)

Nome vulgar: piranha preta (Est. IIc)

Fontes bibliográficas: Magalhães (1931); Ihering / (1940) 1968 /; Cutright (1942); Menezes (1944 , 1952 , 1960a); Myers (1949); Santos (1954); Géry (1963); Braga / (1972) 1975 /; Nomura (1976).

Sinopse biológica: não é muito comum, em se comparando às outras espécies que ocorrem na área ora em estudo, apesar de ter biologia semelhante às demais. Classificada como carnívora muito voraz, alimentando-se de peixes. Reproduz-se em qualquer época do ano, independentemente das condições meteorológicas. Tem comportamento muito agressivo. É considerada uma das maiores espécies do gênero, registrando-se indivíduos com até 45 cm de comprimento e 2,8 de peso totais.

Espécie: Serrasalmus rhombeus (Linnaeus, 1766)

Nome vulgar: pirambeba (Est. IIIa)

Fontes bibliográficas: Magalhães (1931); Ihering / (1940) 1968 /; Menezes & Menezes (1946); Myers (1949); Coates (1951); Menezes (1953a , 1960a); Braga / 1954 , 1956 ,

(1972) 1975 /; Santos (1954); Paiva (1958); Géry (1963); Bo netto et alii (1967).

Sinopse biológica: devido à sua grande capacidade de dispersão, é uma espécie muito abundante em todo o Nordeste do Brasil. Possui hábitos gregários, costumando se deslocar em cardumes. Prefere zonas profundas, de águas calmas, não sendo encontrada em fortes correntezas. Das espécies do gênero, que ocorrem na área do "Polígono das Secas", é ela a menos agressiva. O regime alimentar é definitivamente carnívoro, com predominância de crustáceos (camarões) e peixes; há registros da prática de canibalismo. Não tem época definida de reprodução; indivíduos ovados são encontrados durante todo o ano. Alcança 30 cm de comprimento e 550 g de peso totais.

Espécie: Triportheus angulatus (Spix, 1829)

Nome vulgar: sardinha (Est. IIIB)

Fontes bibliográficas: Menezes & Menezes (1946); Braga (1963); Dendy et alii (1966); Dourado (1971); Ne pomuceno & Augusto (1971).

Sinopse biológica: é um peixe comum nas coleções d'água da área do "Polígono das Secas". Vive próximo à superfície, o que lhe garante maior disponibilidade de oxigênio dissolvido e de alimento. No regime alimentar, verifica-se acentuada preferência por insetos. Reproduz-se por ocasião das chuvas, tendo desova total e anual. Apesar de pequeno porte, é empregado no consumo humano, além de servir de isca para pesca e como espécie forrageira. Suas medidas podem atingir até 21 cm de comprimento e 150 g de peso totais.

Família: Erythrinidae

Espécie: Hoplias malabaricus (Bloch, 1764)

Nome vulgar: traíra (Est. IIIC)

Fontes bibliográficas: Ihering / 1917 , 1929 , 1932 , 1934_a , 1934_b , 1938 , (1940) 1968 /; Moreira (1919 , 1921); Magalhães (1931 , 1938); Willmer (1934); Azevedo & Vieira (1940); Lex (1941); Sawaya (1942); Azevedo & Gomes (1942); Fowler (1954); Lowe-McConnell (1954); Santos (1964) ; Knöpel (1970); Paiva (1974_b); Godoy (1975); Nomura (1976).

Sinopse biológica: é abundante em toda a sua área de ocorrência, devido à grande capacidade migratória dos alevinos. Prefere águas rasas, vivendo em ambientes l^{ên}ticos ou l^óticos, de pouca correnteza e fundo de lama. Possui re^gime alimentar bem definido, em todas as suas fases de vida. Quando adulta, é carnívora, tendo os peixes como alimento b^ásico. A desova é parcelada e independe das condições meteorológicas. Produz pequeno número de óvulos, mas os espermatoz^óides são dotados de grande motilidade. Os ovos são depositados em escavações naturais, em águas pouco profundas, e os reprodut^ores protegem a prole. Os comprimento e peso totais máximos re^gistrados foram de 60 cm e de 3 kg.

Família: Prochilodontidae

Espécie: Prochilodus cearensis Stein-

dachner, 1911

Nome vulgar: curimatã comum (Est. IVa)

Fontes bibliográficas: Azevedo (1938), Ihering & Azevedo (1934, 1935); Azevedo & Vieira (1940); Ihering / (1940) 1968 /; Fontenele et alii (1946); Fowler (1950); Chacon (1959); Dendy et alii (1966); Dourado et alii (1971).

Sinopse biológica: ocorre na maioria das coleções d'água do "Polígono das Secas". É uma espécie greg^ãria, que habita as zonas mais profundas. Retira o alimento do lodo, ingerindo restos de animais e vegetais; é, portanto, um peixe ili^ófogo. A desova é total, ocorrendo por ocasião das chuvas, quando migra em cardumes para as cabeceiras dos rios; não se reproduz nos anos secos. É muito fértil, produz grande n^úmero de óvulos; os espermatoz^óides têm pouco motilidade e o casal não protege a prole. As dimensões máximas registradas foram de 50 cm de comprimento e 2,7 kg de peso totais.

Família: Curimatidae

Espécie: Curimatus elegans Steindachner,

1873

Nome vulgar: beiru (Est. IVb)

Fontes bibliográficas: Azevedo (1938), Azevedo & Canale (1938); Azevedo et alii (1938); Azevedo & Vieira

(1939); Ihering [(1940) 1968]; Fowler (1950); Menezes (1953a); Godoy (1954 , 1975); Santos (1954); Dendy et alii (1966).

Sinopse biológica: é um peixe gregário muito ágil, que vive em águas pouco profundas. Alimenta-se de matéria orgânica contida no lodo, de preferência micro-algas, sendo considerada uma espécie iliófaga. Tem desova total, que ocorre em águas paradas e rasas, sob a vegetação flutuante. É muito prolífero. Alcança 23 cm de comprimento total e peso máximo em torno de 120 g.

Família: Anostomidae

Espécie: Leporinus frederici (Bloch, 1793)

Nome vulgar: piau comum (Est. IVc)

Fontes bibliográficas: Azevedo (1938) ; Vieira & Oliveira (1939); Azevedo & Vieira (1940); Ihering [(1940) 1968]; Fowler (1950); Santos (1954); Dendy et alii (1966).

Sinopse biológica: ocorre em águas pouco profundas, sendo comum nos rios da Região. É uma espécie onívora. A desova é total e anual, dando-se no período das cheias, ocasião em que migra para as cabeceiras dos rios; é muito prolífera, contudo não oferece proteção aos ovos e larvas. O comprimento e peso totais máximos registrados são de 50 cm e 2,5 kg.

Família: Auchenipteridae

Espécie: Trachycorystes galeatus (Linnaeus, 1766)

Nome vulgar: cangati (Est.Va)

Fontes bibliográficas: Ihering [1937 , (1940) 1968]; Vieira & Canele (1937); Azevedo (1938); Vieira & Oliveira (1939); Azevedo & Vieira (1940); Menezes & Menezes (1946); Fowler (1951); Braga (1952a); Santos (1954); Dendy et alii (1966); Chacon (1975).

Sinopse biológica: é uma espécie pouco migradora, comum em ambientes de águas calmas e pouco profundas, onde vive entre as pedras. Possui hábitos noturnos. Devido ao regime alimentar variado, classifica-se como peixe onívoro.

Tem desova total, eliminando pequeno número de óvulos; os espermatozóides possuem grande motilidade. Não cresce muito, podendo alcançar 23 cm de comprimento e 340 g de peso totais.

Família: Sciaenidae

Espécie: Plagioscion squamosissimus

(Heckel, 1840)

Nome vulgar: pescada do Piauí (Est. Vb)

Fontes bibliográficas: Magalhães (1931); Silva & Menezes (1950); Menezes (1953b); Peixoto (1953); Fowler (1954); Santos (1954); Fontenele (1965); Dendy et alii (1966); Silva (1969); Silva et alii (1971); Nomura & Chacon (1976).

Sinopse biológica: espécie originária do Rio Parnaíba. Vem sendo disseminada, desde 1952, nos açudes da área do "Polígono das Secas". Vive em ambientes lênticos ou lóticos, ocorrendo em zonas não muito profundas, de pouca correnteza e substrato pedregoso. Quanto aos hábitos alimentares, é classificada como espécie carnívora, que prefere crustáceos (camarões) e peixes. Tem desova total e anual; reproduz-se em águas rasas, nos locais protegidos por vegetação submersa. O máximo registrado para o comprimento e peso totais foi de 70 cm e 6,0 kg.

Espécie: Plagioscion surinamensis Blecker, 1873

Nome vulgar: pescada cacunda do Amazonas (Est. Vc)

Fontes bibliográficas: Azevedo & Vieira (1940); Ihering / (1940) 1968 /; Menezes & Menezes (1946); Menezes (1953b); Fowler (1954); Chacon (1972).

Sinopse biológica: é uma espécie originária da bacia do Rio Amazonas, introduzida nos açudes do "Polígono das Secas" a partir de 1935. Habita zonas de profundidade média de rios ou lagos, de preferência lugares pedregosos e de águas tranquilas. No regime alimentar, predominam peixes e crustáceos (camarões). Tem desova total e anual, que ocorre em águas rasas, entre a vegetação submersa. As medidas máximas registradas foram 60 cm de comprimento e 3,0 kg de peso totais.

Família: Cichlidae

Espécie: Astronotus ocellatus (Cuvier,
1829)

Nome vulgar: apaiari (Est. VIa)

Fontes bibliográficas: Magalhães (1931); Azevedo & Vieira (1940); Ihering [(1940) 1968]; Oliveira (1944); Fontenele (1951); Menezes (1951_b); Machado (1952); Braga (1953_a , 1959 , 1962); Chacon (1954); Fowler (1954); Santos (1954); Dendy et alii (1966).

Sinopse biológica: espécie originária da bacia do Rio Amazonas, vem sendo disseminada, desde 1938 , nos açudes do "Polígono das Secas". Vive em ambientes lênticos, confinada a águas pouco profundas, refugiando-se entre a vegetação; à noite costuma vir à superfície, em busca de alimento. De regime alimentar variado, classifica-se na categoria de peixe onívoro. Sua desova é parcelada e independe das condições meteorológicas, podendo ocorrer até três vezes, num só período de reprodução. Em cativeiro, atinge a primeira maturação sexual aos 11 meses de vida; a fecundidade média observada foi de 1.800 óvulos. Oferece proteção à prole até a fase de alevino. As medidas máximas registradas foram de 30 cm de comprimento e 1,5 kg de peso totais.

Espécie: Cichla ocellaris Schneider, 1801

Nome vulgar: tucunaré comum (Est. VIb)

Fontes bibliográficas: Magalhães (1931) ; Ihering [(1940) 1968]; Fontenele (1945 , 1948_b , 1950 , 1952); Sawaya (1946_b); Sawaya & Magalhães (1946); Menezes (1950 , 1955_c); Braga (1951 , 1952_b); Machado (1952); Fowler (1954) ; Peixoto (1954); Santos (1954); Nomura (1976).

Sinopse biológica: espécie originária da bacia do Rio Amazonas, foi introduzida em açudes da área do "Polígono das Secas", a partir de 1940 . Comum aos ambientes lóticos, costuma permanecer próxima à superfície, sob a vegetação flutuante. Alimenta-se de camarões e peixes, com maior frequência dos primeiros, sendo classificada como carnívora. Atinge a primeira maturação sexual em torno dos 11 meses de vida. A desova é parcelada e não depende da estação chuvosa. O casal escava

ninhos no substrato, onde os ovos são depositados e protegidos pelos reprodutores, que montam guarda à prole até a fase de alevino. Atinge 55 cm de comprimento e 4,0 kg de peso totais.

Espécie: Cichla temensis Humdoldt, 1833

Nome vulgar: tucunarê pinima (Est. VIc)

Fontes bibliográficas: Jones (1929); The ring / (1940) 1968 /; Fontenele (1945 , 1948_b , 1950 , 1952); Sawaya (1946_b); Sawaya & Maranhão (1946); Menezes (1950 , 1955_c); Braga (1952_c , 1953_b); Machado (1952); Fowler (1954) ; Santos (1954); Nomura (1976).

Sinopse biológica: espécie originária da bacia do Rio Amazonas, foi introduzida nos açudes da área do "Polígono das Secas", por volta de 1943 , visando ao controle das populações de piranha e pirambeba e a oferecer melhores condições à pesca. Vive em águas correntes, embora prefira as paradas, permanecendo próxima da superfície, sob a vegetação. É classificada como carnívora, predominando os camarões e peixes no seu regime alimentar. Atinge a primeira maturação sexual com 24 cm de comprimento total. É mais precoce e prolífero do que o tucunarê comum; o comportamento dos reprodutores, com respeito a escavação do ninho e proteção à prole, é semelhante. Tem desova parcelada, independendo das condições climáticas. Os comprimento e peso totais registrados para essa espécie, são de 70 cm e 5,5 kg.

Espécie: Tilapia (Sarotherodon) nilotica

(Linnaeus, 1766)

Nome vulgar: tilápia do Nilo (Est. VIIa)

Fontes bibliográficas: Boulenger (1915); Wilboux (1947); Azevedo (1955 , 1967); Lowe-McConnell (1955); Trewavas (1956); Menezes (1958 , 1959); McBay (1961); Souza (1976); Silva (MS).

Sinopse biológica: procedente da Jordânia, vem sendo disseminada nos açudes do "Polígono das Secas", a partir de 1973 . É uma espécie gregária, que costuma nadar lentamente, próxima à superfície das águas, formando cardumes. Alimenta-se de fito e zooplanton, sendo portanto classificada coo

mo planctófoga. É menos prolífera do que a tilápia do Congo, em bora seja, também, de maturação sexual precoce. A fêmea realiza a incubação oral dos ovos. Os comprimento e peso totais máximos registrados são 50 cm e 2,5 kg.

Espécie: Tilapia (Tilapia) rendalli (Duméril 1859)

Nome vulgar: tilápia do Congo (VIIb)

Fontes bibliográficas: Boulenger (1915) ; Bont (1950); Bont et alii (1950); Bont & Mers (1950); Hulot (1950); Schuster (1952); Azevedo (1955 , 1964 , 1967); Lowe - McConnell (1955); Trewavas (1956); Azevedo & Manarini (1957); Menezes (1958 , 1959); Silva (1959 , 1962_a , 1962_b , 1970); Silva et alii (1960); Chacon (1962); Braga et alii (1970); Nomura & Seixas (1970) Nomura et alii (1972); Nomura (1976).

Sinopse biológica: espécie africana, trazida do Zaire para o Brasil em 1953 . Tem sido distribuída nos açudes da área do "Polígono das Secas", desde 1956 , com o objetivo inicial de controlar a vegetação aquática. O regime alimentar é predominantemente herbívoro. É muito prolífera e de maturação sexual precoce, existindo registros de indivíduos, em processo reprodutivo, a partir de 12 cm de comprimento total. A desova é parcelada; os óvulos e os espermatozoides são depositados em ninhos escavados no solo, pelo macho; o casal protege a prole. Atinge 36 cm de comprimento e 1,0 kg de peso totais.

— Sobre a produtividade de pesca em açudes públicos da área do "Polígono das Secas".

As variações observadas na produtividade de pesca nos açudes resultam da influência exercida pelos mais diversos fatores, sejam de ordem natural, sejam em consequência da ação do homem.

Entre os fatores de ordem natural, podem ser destacados: as condições físico-químicas da água; área, volume, profundidade média e idade do reservatório; índice de precipitação pluviométrica na área e o número de ocorrências de espécies carnívoras no ambiente.

Como é sabido, não existe uma reação uniforme dos organismos aquáticos, diante das composições físico-químicas apresentadas pelo meio. Um ou mais fatores podem limitar a área de distribuição, a densidade e outros atributos de uma população. Daí poder afirmar-se que a sobrevivência e desenvolvimento desses organismos, dependem do harmonioso balanço ecológico entre as condições do meio e da tolerância dos mesmos às possíveis mudanças ambientais.

Wright (1934a , 1934b , 1937 , 1938); Gurgel (1964 , 1965 , 1970); Dendy et alii (1966 , 1967); Shell et alii (1968); Melo (MS) observaram que as águas dos açudes da área do "Polígono das Secas" estão sujeitas a alterações cíclicas: por ocasião das cheias ocorre o aporte de grande quantidade de matéria orgânica e sais dissolvidos, resultando no aumento de nutrientes, o que favorece as comunidades plantônicas. O material argiloso carregado pelas águas sedimenta-se rapidamente, em especial nos grandes reservatórios. Nessa fase, o pH sofre uma queda, sem contudo causar prejuízo à fauna. Quando a temperatura se eleva, o oxigênio dissolvido alcança níveis muito baixos nas camadas mais profundas, devido à decomposição da matéria orgânica. No período seco, com a depleção dos açudes, os nutrientes são reduzidos e a produtividade diminui; as águas se tornam límpidas, apresentando grande visibilidade.

Pode ocorrer o estabelecimento de estratificação térmica nos açudes, com pequena variação nos limites extremos, porém, não apresenta uma evidente relação com as estações do ano.

Rawson (1952), através do índice morfométrico, estabeleceu a relação entre a profundidade média de um re

servatório e a produção pesqueira, cujo ponto de inflexão cor
responde à profundidade média de 18 metros. Paiva & Gesteira
 (1977) procuraram encontrar uma possível dependência entre as
 profundidades médias e os valores médios da produtividade de
 pesca, em um conjunto de açudes da área do "Polígono das Se-
 cas"; contudo, constataram não haver dependência linear entre
 os mesmos. Entretanto, Santos et alii (1976) encontram uma rela-
 ção linear entre a produção máxima sustentável e o volume do
 açude.

Afirma-se que um açude apresenta o nível
 máximo de produtividade nos primeiros anos após a sua constru-
 ção, devido à elevada quantidade de nutrientes originada pelo
 trabalho de revolvimento do solo, durante a edificação da bar-
 ragem, bem como pela cobertura de solos antes expostos. À pro-
 porção que o volume da água represada vai sendo acrescido, os
 nutrientes vão sofrendo declínio, até alcançar um certo equilí-
 brio. A estabilidade, sob o ponto de vista da produtividade de
 pescã, é atingida entre os 5 e 15 primeiros anos, após a cons-
 trução da barragem. Santos et alii (1976) utilizando dados de
 67 açudes da área do "Polígono das Secas", não verificaram ne-
 nhuma relação entre a produção máxima sustentável e a idade dos
 mesmos.

A distribuição irregular das chuvas, que
 caracteriza a área do "Polígono das Secas", afeta as populações
 aquáticas, resultando em aumento ou redução da produtividade de
 pesca. Dendy et alii (1966 , 1967); Dourado (1968); Shell et
alii (1968); Silva (1970a , 1970b) e Lima (1976), ao abordarem
 esse problema, demonstraram que a reduzida precipitação pluvio-
 métrica, em determinado ano, provoca uma queda na produção do
 ano subsequente, tendo como causa determinante a ausência de de-
 sova das espécies que dependem da dinâmica fluvial para se re-
 produzirem, provocando uma diminuição na taxa de recrutamento.

A presença de espécies classificadas como
 carnívoras, suscita de imediato a idéia da relação predador-pre-
 sa. Segundo Foerester & Ricker (1941), à proporção que o número

de peixes predadores é reduzido, ocorre um aumento na taxa de sobrevivência das demais espécies ictiológicas da comunidade. Porém, o simples fato de duas ou mais espécies se alimentarem do mesmo organismo, ou grupo de organismos, não pode ser considerado como um mal evidente, pois tudo dependerá da abundância do suprimento alimentar (Lagler, 1944; Van Oosten, 1944 ; Hartley, 1948 ; Larkin, 1956).

Azevedo & Vieira (1940) estudando a biologia das espécies dos açudes da área do "polígono das Secas", afirmaram que o índice de predação atribuído aos peixes carnívoros, não chega a atingir as proporções imaginadas, a ponto de causar prejuízos às populações ictiológicas das nossas águas.

Um aumento no volume das capturas foi evidenciado nos açudes da área do "Polígono das Secas", logo após a erradicação das piranhas. Contudo, por falhas técnicas, não foi possível precisar se esse fato era devido à intensificação do esforço de pesca ou resultante de alterações no ecossistema [Braga (1972) 1975].

A ação direta do homem sobre a produtividade de pesca pode ocorrer através da tecnologia de captura, concentração e/ou oscilação do esforço de pesca, construção de obras de proteção à ictiofauna, e introdução de novas espécies ou de indivíduos de espécies já existentes.

Os métodos de captura empregados num determinado açude irão influenciar de maneira positiva ou negativa, os índices de produtividade da pesca. O uso de aparelhagem adequada e eficiente permitirá uma maior captura por unidade de esforço. Aliado a esse aspecto, deve haver o controle das operações pesqueiras, no sentido de evitar um processo de sobrepesca das espécies exploradas.

Fontenele (1960 , 1961a , 1962 , 1969 , 1972); Gurgel (1966 , 1977); Chacon (1970); Dourado (MSb) analisaram aspectos da tecnologia pesqueira adotada nos açudes da

área do "Polígono das Secas", visando avaliar a eficácia de determinadas artes de pesca, bem como a do tipo de embarcações empregada pelos pescadores regionais. Como é sabido, nesses reservatórios pratica-se a pesca de subsistência, através de métodos artesanais, que dificilmente poderão atingir um nível industrial, pelo menos nos próximos anos. Esse fato se deve, principalmente, às condições socio-econômicas pouco favoráveis e à carência de infra-estrutura.

A falta de uma certa constância no esforço de pesca dá origem às grandes oscilações observadas na produtividade pesqueira.

Nos açudes da área do "Polígono das Secas", o esforço de pesca está sujeito às variações no número de pescadores/ano, na média mensal de aparelhos de pesca e nos meses de pesca — ver tabelas VII a IX, organizadas por Paiva (MS).

A queda observada na produção de camarões nos açudes da área em estudo, a partir de 1974, deveu-se ao fato de que a sua exportação foi proibida pelo Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal, gerando desinteresse pela sua captura e conseqüente diminuição no esforço de pesca (Nepomuceno, 1975).

É comum o aumento do esforço de pesca durante um ano seco, tendo como principal justificativa as condições desfavoráveis às atividades agrícolas, fazendo com que o homem do campo busque a pesca como fonte de trabalho e subsistência (Lima, 1976).

A construção de obras de engenharia, que favoreçam o livre trânsito dos chamados peixes de piracema, constitui uma das formas de garantir a boa produtividade de pesca nos açudes. A escada de peixes — que é uma dessas obras de engenharia pesqueira — edificada em alguns açudes do "Polígono das Secas", tem apresentado resultados satisfatórios. Fon-

Tabela VII - Médias mensais de pescadores em exercício nos açudes públicos construídos pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, que estão com administração de pesca, durante os anos de 1972 a 1976 .

Açudes	Médias mensais de pescadores/Anos					
	1972	1973	1974	1975	1976	médias
Abôboras	6	8	10	8	6	> 7
Acaraú Mirim	19	31	33	19	24	> 25
Adustina	20	32	19	28	28	> 25
Ayres de Souza	44	36	45	58	97	56
Aldeia	7	...	2	5	6	5
Algodoeiros	...	...	...	...	2	2
Algodões	41	16	10	18	10	19
Amanari	16	11	15	15	19	> 15
Araci	61	89	52	27	23	> 50
Arapiraca	11	10	8	10	25	> 12
Arcoverde	26	29	20	31	20	> 25
Arrodeio	40	7	21	26	28	> 24
Arrojado Lisboa	208	147	126	134	68	> 136
Barreiras	4	9	15	18	20	> 13
Boa Vista	6	8	6	4	5	> 5
Bonfim	26	19	13	27	28	> 22
Bonito	10	8	10	14	18	12
Cachoeira II	13	25	44	51	43	> 35
Cajazeiras II	13	11	13	20	14	> 14
Caldeirão	35	39	50	42	37	> 40
Caldeirão Parelhas	3	3	3	4	4	> 3
Carira	...	...	...	...	9	9
Caxitoré	59	37	49	49	40	> 46
Cedro	47	50	64	176	178	103
Ceraíma	24	23	30	32	34	> 28
Champrão	14	17	17	10	11	> 13
Cocorobó	57	78	69	70	73	> 69
Coité	...	...	...	...	4	4
Congo	14	8	8	5	5	8

Coruripe	13	27	23	27	33	✓	24
Cruzeta	73	65	70	69	69	✓	69
Curimataú	5	12	10	64	17	✓	21
Currais Novos	24	24	23	17	14	✓	20
Custódia	8	10	6	9	15	✓	9
Ema	11	13	15	11	16	✓	13
Engenheiro Arcoverde	18	26	27	28	31		26
Engenheiro Ávidos	72	95	108	54	62	✓	78
Engenheiro Severino							
Guerra	17	18	14	8	17	✓	14
Epitácio Pessoa	155	190	214	169	164	✓	178
Escondido I	---	...	...	53	27		40
Estevam Marinho/ Mãe							
d'Água	262	195	193	398	470	✓	303
Estreiro II	21	32	20	18	14		21
Forquilha	48	50	40	39	40	✓	43
General Sampaio	72	50	72	78	96	✓	73
Glória	---	...	---	---	6		6
Gravatá	10	...	14	6	15	✓	11
Ingazeiras	27	15	16	15	14	✓	17
Inharê	12	15	17	18	21	✓	16
Itabaiana	23	21	33	27	22	✓	25
Itans	55	71	43	56	49	✓	54
Japi II	25	25	23	17	19	✓	21
Jaramataia	43	34	21	36	22	✓	31
Jatobá II	8	15	29	27	22	✓	20
Joaquim Távora	12	20	35	25	28		24
Lima Campos	40	43	40	55	68	✓	49
Macaúbas	21	16	14	13	45	✓	21
Marechal Dutra	76	36	35	44	46	✓	47
Mendubim	115	87	51	43	40	✓	67
Mororó	5	4	4	4	3		4
Nova Floresta	11	14	9	11	9	✓	10
Orós	501	780	1.089	684	717	✓	754
Pai Mané	13	21	18	22	18	✓	18
Pariconha	19	...	7	6	14	✓	11
Patos	9	8	16	16	13	✓	12

Pau dos Ferros	47	49	55	59	42	▷	50
Paulo Sarasate	619	631	758	520	552		616
Pereira de Miranda	145	120	148	118	77	▷	121
Pilões	38	32	27	21	18	▷	27
Pinhões	48	28	20	11	4	▷	22
Poço da Cruz	177	160	193	193	173	▷	179
Poço da Pedra	21	20	16	25	26	▷	21
Poço do Barro	23	22	26	19	16	▷	21
Pompeu Sobrinho	81	43	99	69	100	▷	78
Quicê	19	21	14	13	12	▷	15
Quixeramobim	43	32	27	20	20	▷	28
Riachão	12	11	11	8	7	▷	9
Riacho do Bode	4	***	***	***	***		4
Riacho do Sangue	40	33	31	26	25		31
Ribeirópolis	***	***	***	***	6		6
Rômulo Campos	352	402	356	417	459	▷	397
Sabugi	77	64	54	51	39		57
Saco II	50	30	18	26	25	▷	29
Salão	3	6	5	5	13	▷	6
Santa Cruz do Trairi	8	8	9	10	10		9
Santa Luzia	18	25	27	33	25	▷	25
Santa Maria do Araca tiaçu	12	4	6	12	22	▷	11
Santo Antônio de Rus sas	25	32	35	45	33		34
Santo Antônio do Araca tiaçu	48	33	41	38	36	▷	39
São Gabriel	4	3	3	5	8	▷	4
São Gonçalo	33	20	27	25	22	▷	25
São José da Tapera	5	***	***	***	***		5
São Mateus	25	20	16	19	18	▷	19
São Pedro de Timbaúba	30	19	17	18	22	▷	21
São Vicente	9	9	10	13	9		10
Serra Branca	7	9	18	9	12		11
Serrota	13	10	12	10	11	▷	11
Serrote	9	...	18	8	10	▷	11
Sertão de Baixo	4	...	8	9	25	▷	11

Sobral	3	4	4	6	4	∇ 4
Sohen	14	22	29	31	37	∇ 26
Soledade	10	6	8	9	25	∇ 11
Sumé	39	45	54	38	37	∇ 42
Trairi	38	53	40	32	31	∇ 38
Tremendal	40	32	54	47	48	∇ 44
Três Barras	39	34	26	22	31	∇ 30
Tucunduba	75	52	48	42	24	∇ 48
Várzea da Volta	29	24	26	35	34	∇ 29
Várzea do Boi	20	22	40	47	50	∇ 35
Velame	10	5	7	5	8	7
Lagoa do Cajueiro	43	47	56	77	32	51

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

tenele (1961b) Gurgel et alii (1977), através de pesquisas, comprovaram nesses reservatórios a validade de sua existência. Em 1967, após a construção da escada de peixe no açude Forquilha (Estado do Ceará), por ela passaram 15.740 curimatãs comuns, equivalendo, aproximadamente, à produção dessa espécie, nos cinco anos anteriores (Silva, 1970a).

A introdução de espécies ou de indivíduos de espécies já existentes, também acarreta variações nos índices de produtividade de pesca.

Na escolha de uma espécie a ser introduzida, não deve pesar apenas a sua condição de aclimatizada, mas, e sobretudo, se ela não irá interferir de forma negativa no equilíbrio biológico existente.

Nos açudes da área do "Polígono das Secas", observações feitas sobre espécies introduzidas são as seguintes: pescada do Piauí — devido à grande disponibilidade de alimento, passou a figurar, nos anos mais recentes, em um dos

Tabela VIII - Médias mensais de aparelhos de pesca licenciados nos açudes públicos construídos pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, que estão com administração de pesca, nos anos de 1972 a 1976 .

Açudes e aparelhos	Anos					Médias
	1972	1973	1974	1975	1976	
Açudes controlados	104	97	102	103	108	103

Aparelhos de pesca:

linhas soltas	1.666	1.978	2.313	2.093	1.821	1.974
bóias	43.207	37.653	36.241	38.308	36.391	38.360
anzóis de vara	1.085	1.419	1.497	1.622	1.475	1.420
espinhéis de anzóis	23.097	22.509	21.434	21.049	19.759	21.570
tarrafas	1.098	1.024	746	1.000	1.127	999
redes de espora	370.856	435.551	506.619	537.733	551.715	480.495

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

primeiros lugares na produção pesqueira (Machado, 1976); tucunares — através de sua grande capacidade de aclimatização, atingiram um nível apreciável na produtividade de pesca (Barros, 1977); camarão canela — cuja captura nos últimos dez anos alcançou o equivalente a 12% da produção total de pescado dos açudes nordestinos (Pinto, 1977); tilápias — têm apresentado significante participação relativa no total de pescado, sem contudo prejudicar o rendimento de outras espécies, uma vez que ocuparam níveis tróficos pouco concorridos (Rosa, 1977).

Bard et alii (1974) consideraram como bom, o índice de 100 kg/ha/ano, para a piscicultura extensiva, em

Tabela IX - Número dos meses de pesca em açudes públicos construídos pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, que estão com administração de pesca, durante os anos de 1972 a 1976 .

Açudes	Meses de pescarias/Anos					
	1972	1973	1974	1975	1976	médias
Abóboras	12	12	10	12	12	▷ 11
Acaraú Mirim	12	12	12	12	12	12
Adustina	6	2	12	10	12	▷ 8
Ayres de Souza	12	12	12	12	12	12
Aldeia	2	...	1	9	9	▷ 5
Algodoeiros	...	...	...	...	1	1
Algodões	3	8	9	8	12	8
Amanari	12	12	12	12	12	12
Araci	12	10	12	12	12	▷ 11
Arapiraca	12	10	12	12	12	▷ 11
Arcoverde	12	12	12	12	12	12
Arrodeio	12	11	11	12	12	▷ 11
Arrojado Lisboa	12	12	12	12	12	12
Barreiras	12	12	11	12	12	▷ 11
Boa Vista	12	12	12	12	12	12
Bonfim	10	10	8	9	11	▷ 9
Bonito	12	12	12	12	12	12
Cachoeira II	12	12	12	12	12	12
Cajazeiras II	12	12	12	12	12	12
Caldeirão	12	12	12	12	12	12
Caldeirão Parelhas	10	9	10	12	12	▷ 10
Carira	...	...	...	...	1	1
Caxitoré	12	12	12	12	12	12
Cedro	12	12	12	12	12	12
Ceraíma	12	12	12	12	12	12
Champrão	12	9	12	12	12	▷ 11
Cocorobô	12	12	12	12	12	12
Coité	...	...	...	...	3	3
Congo	12	12	12	12	12	12

Coruripe	12	10	12	12	12	> 11
Cruzeta	12	12	12	12	12	12
Curimataú	9	12	11	12	12	> 11
Currais Novos	12	12	12	12	12	12
Custódia	12	12	12	12	12	12
Ema	12	12	12	12	12	12
Engenheiro Arcoverde	12	12	12	12	12	12
Engenheiro Ávidos	12	12	12	12	12	12
Engenheiro Severino						
Guerra	12	12	12	11	12	> 11
Epitácio Pessoa	12	12	12	12	12	12
Escondido I	***	***	***	8	12	10
Estevam Marinho/Mãe						
d'Água	12	12	12	12	12	12
Estreito II	11	12	12	12	12	> 11
Forquilha	12	12	12	12	12	12
General Sampaio	12	12	12	12	12	12
Glória	***	***	***	***	1	1
Gravatã	3	***	7	6	11	> 6
Ingazeiras	12	12	12	12	12	12
Inharé	12	12	12	12	12	12
Itabaiana	12	10	12	12	12	> 11
Itans	12	12	12	12	12	12
Japi II	12	12	11	12	12	> 11
Jaramataia	12	10	12	12	12	> 11
Jatobá II	2	10	12	12	12	> 9
Joaquim Távora	12	10	12	12	12	> 11
Lima Campos	12	12	12	12	12	12
Macaúbas	12	12	12	12	12	12
Marechal Dutra	12	12	12	12	12	12
Mendubim	7	12	12	12	12	11
Mororó	12	12	10	12	12	> 11
Nova Floresta	12	12	12	12	12	12
Orós	12	12	12	12	12	12
Pai Mané	6	12	12	12	12	> 10
Pariconha	5	***	7	12	12	> 7
Patos	12	11	12	12	12	> 11

Pau dos Ferros	12	12	12	12	12	12
Paulo Sarasate	12	12	12	12	12	12
Pereira de Miranda	12	12	12	12	12	12
Pilões	12	12	12	12	11	▷ 11
Pinhões	12	12	12	12	12	12
Poço da Cruz	12	12	12	12	12	12
Poço da Pedra	12	12	12	12	12	12
Poço do Barro	12	12	12	12	12	12
Pompeu Sobrinho	12	12	12	12	12	12
Quicê	12	8	12	12	12	▷ 11
Quixeramobim	12	12	12	12	12	12
Riachão	12	12	12	12	12	12
Riacho do Bode	1	...	...	...	...	1
Riacho do Sangue	12	12	12	12	12	12
Ribeirópolis	...	...	...	...	2	2
Rômulo Campos	12	12	12	12	12	12
Sabugi	12	12	12	12	12	12
Saco II	12	12	12	12	12	12
Salão	12	12	12	12	12	12
Santa Cruz do Trairi	9	10	12	12	12	11
Santa Luzia	12	12	12	12	12	12
Santa Maria do Araca tiaçu	12	12	11	12	12	11
Santo Antônio de Rus sas	12	12	12	12	12	12
Santo Antonio do Araca tiaçu	12	12	12	12	12	▷ 12
São Gabriel	12	7	9	12	12	▷ 10
São Gonçalo	12	12	12	12	12	12
São José da Tapera	5	...	...	...	...	5
São Mateus	12	12	12	12	12	12
São Pedro de Timbaúba	12	12	12	12	12	12
São Vicente	9	9	10	10	12	10
Serra Branca	11	12	10	12	12	▷ 11
Serrota	12	12	12	12	12	12
Serrote	11	...	12	12	9	11
Sertão de Baixo	5	...	3	10	10	7

Sobral	11	9	12	12	12	> 11
Sohen	12	12	12	12	12	12
Soledade	11	10	11	12	12	> 11
Sumé	12	12	12	12	12	12
Tairi	12	12	12	12	12	12
Tremendal	12	12	12	12	12	12
Três Barras	12	11	12	12	12	> 11
Tucunduba	12	12	12	12	12	12
Várzea da Volta	12	12	12	12	12	12
Várzea do Boi	12	12	12	12	12	12
Velame	7	11	10	10	11	> 9
Lagoa do Cajueiro	10	11	11	11	11	> 10

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

águas tropicais, embora acreditassem na possibilidade dos valores variarem entre 50 e 70 kg/hectare/ano.

Meschkat (1975) admitiu que a produtividade de média de 61,5 kg/ha/ano, estimada para os açudes públicos da área do "Polígono das Secas" e referente ao ano de 1973 , foi bastante elevada.

Ultimamente, os pesquisadores têm voltado sua atenção para os estudos acerca da produtividade de pesca nos reservatórios públicos do nordeste do Brasil, tendo em vista a avaliação e administração dos estoques pesqueiros.

Nas tabelas X e XI relacionamos os trabalhos realizados sobre o assunto, na tabela XII apresentamos dados sobre a produtividade de pesca, referentes aos açudes públicos administrados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, no período de 1972 a 1975 (Paiva, MS).

Tabela X - Dados sobre a produtividade média (kg/ha/ano), por espécies e conjunto de espécies, em diversos açudes públicos da área do "Polígono das Secas".

Espécies	Número de açudes	Período considerado	Produtividade média	Fontes bibliográficas
camarão canela	15	1967-1976	218,7	Pinto (1977)
curimatã comum	10	1967-1976	9,8	Rosa (1977)
pescada do Piauí	14	1962-1975	25,5	Machado (1976)
	10	1967-1976	35,9	Rosa (1977)
pirarucu	7	1967-1976	1,3	Pontes (1977)
tilápia	10	1967-1976	24,0	Rosa (1977)
traíra	12	1967-1976	11,0	Medeiros (1977)
	10	1967-1976	10,7	Rosa (1977)
tucunarê comum	10	1967-1976	27,5	Barros (1977)
tucunarê pinima	10	1967-1976	5,8	Barros (1977)
Conjunto de espécies	14	1962-1975	85,1	Machado (1976)
	10	1967-1976	105,7	Barros (1977)
	12	1967-1976	102,3	Medeiros (1977)
	33	1966-1975	91,0	Paiva & Gesteira (1977)
	15	1967-1976	159,3	Pinto (1977)
	10	1967-1976	98,0	Rosa (1977)

Observação: (*) = valor discrepante em relação aos demais.

Tabela XI - Dados sobre esforço ótimo e captura máxima sustentável, resultantes do cálculo da curva de rendimento de pesca, bem como a produtividade máxima sustentável calculada por espécies e conjunto de espécies, nos diversos açudes públicos da área do "Polígono das Secas".

Açudes	Es- ta- dos	Esforço Ótimo		Captura máxima sustentável (kg)	Produtivida- de máxima sustentável (kg/ha/ano)	Fontes
		unidade	total			
Apaiaiari						
Arrojado Lisboa	CE	pescador/ano	2.553	60.912	10,1	(1)
Camarão						
Jacurici	BA	covo/ano	98.165	561.552	227,0 [*]	(2)
Cedro	CE	covo/ano	1.232	142.464	81,6	(3)
Curimatã comum						
Pereira de Miranda	CE	galão/ano	1.000	127.300	23,1	(4)
Arrojado Lisboa	CE	metros galão/ano	209.355	210.382	36,1	(1)
Piau comum						
Arrojado Lisboa	CE	pescador/ano	3.006	37.563	6,3	(1)
Traíra						
Pereira de Miranda	CE	anzol/ano	80.000	91.000	16,5	(5)
Arrojado Lisboa	CE	anzol/ano	46.512	90.856	15,1	(6)

Algodões	PB	metros galão/ano	8.790	3.880	97,0	(7)
Arrojado Lisboa	CE	anzol/ano	46.512	90.856	15,1	(7)
Ayres de Souza	CE	anzol/ano	13.550	9.352	7,3	(7)
Barreiras	PI	anzol/ano	2.792	6.649	14,9	(7)
Bonito	CE	anzol/ano	7.758	9.308	41,9	(7)
Caldeirão	PI	anzol/ano	7.493	10.056	10,1	(7)
Caxitoré	CE	anzol/ano	88.496	59.561	26,3	(7)
Champrão	BA	anzol/ano	4.193	2.265	14,7	(7)
Coruripe	AL	anzol/ano	4.462	5.385	48,9	(7)
Cruzeta	RN	anzol/ano	12.516	17.139	21,7	(7)
Curimataú	PB	anzol/ano	1.430	5.802	36,9	(7)
Custódia	PE	anzol/ano	4.018	9.288	18,5	(7)
Ema	CE	anzol/ano	8.810	7.163	25,2	(7)
Engenheiro Arcoverde	PB	anzol/ano	995	29.722	54,0	(7)
Engenheiro Ávidos	PB	metros galão/ano	33.333	16.433	3,5	(7)
Engenheiro Severino Guerra	PE	anzol/ano	1.237	1.926	8,9	(7)
Estevam Marinho	PB	anzol/ano	5.814	22.062	2,0	(7)
Forquilha	CE	anzol/ano	41.667	43.292	46,9	(7)
General Sampaio	CE	anzol/ano	131.579	51.121	15,5	(7)
Ingazeiras	PI	anzol/ano	1.419	7.911	17,3	(7)
Inharé	RN	anzol/ano	9.506	9.482	28,7	(7)
Jacurici	BA	anzol/ano	39.216	49.229	19,9	(7)
Lima Campos	CE	anzol/ano	16.103	37.556	24,8	(7)
Macaúbas	BA	anzol/ano	3.584	18.536	38,6	(7)
Mororó	PE	anzol/ano	4.235	3.090	73,6	(7)

Nova Floresta	CE	anzol/ano	13.141	11.125	47,1	(7)
Orós	CE	anzol/ano	227.778	307.518	8,8	(7)
Pai Mané	AL	anzol/ano	3.741	2.972	45,7	(7)
Paulo Sarasate	CE	anzol/ano	526.316	204.098	21,2	(7)
Pilões	PB	anzol/ano	4.161	25.451	43,6	(7)
Poço do Barro	CE	anzol/ano	12.270	14.053	13,2	(7)
Poço da Cruz	PE	anzol/ano	122.205	81.461	14,5	(7)
Quixeramobim	CE	anzol/ano	8.183	16.700	3,6	(7)
Riacho do Sanguê	CE	anzol/ano	33.333	37.834	33,5	(7)
Salão	CE	anzol/ano	10.616	4.546	31,3	(7)
Santo Antônio de Aracatiaçu	CE	anzol/ano	26.455	28.810	31,5	(7)
Santa Maria de Aracatiaçu	CE	anzol/ano	35.088	12.884	29,3	(7)
São Mateus	CE	anzol/ano	13.175	9.656	41,4	(7)
São Pedro de Timbaúba	CE	anzol/ano	10.638	7.515	15,4	(7)
São Vicente	CE	anzol/ano	1.760	2.161	10,3	(7)
Sobral	CE	anzol/ano	1.303	1.362	19,7	(7)
Sumé	PB	anzol/ano	2.534	13.989	16,3	(7)
Trairi	RN	anzol/ano	3.573	13.516	11,0	(7)
Várzea do Boi	CE	anzol/ano	5.698	17.568	16,9	(7)
Várzea da Volta	CE	anzol/ano	18.975	32.337	123,9	(7)
Velame	CE	anzol/ano	5.747	6.282	33,9	(7)
Arrojado Lisboa	CE	pescador/ano	3.446	83.055	14,2	(1)

Tucunaré comum

Arrojado Lisboa	CE	anzol/ano	733	12.539	2,1	(8)
-----------------	----	-----------	-----	--------	-----	-----

Estevam Marinho	PB	anzol/ano	2.834	292.504	26,2	(8)
Pau dos Ferros'	RN	anzol/ano	1.804	32.415	27,8	(8)

Conjunto de espécies

Pereira de Miranda	CE	licença pesca/ano	8.500	647.105	117,6	(9)
Caldeirão	PI	licença pesca/ano	750	58.000	58,0	(10)

Observações: (*) = valor discrepante em relação aos demais; (1) = Galdino (1977); (2) = Pinheiro (1977); (3) = Silva et alii (no prelo); (4) = Silva & Dourado (1974a); (5) = Silva & Dourado (1974b); (6) = Santos et alii (1975); (7) = Santos et alii (1976); (8) = Chacon et alii (no prelo); (9) = Silva & Dourado (1975); (10) = Silva et alii (1976).

Tabela XIII - Produtividade da pesca nos açudes públicos construídos pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, que estão com administração de pesca, durante os anos de 1972 a 1976 .

Açudes	Quilos de pescado/Hectare/Ano					
	1972	1973	1974	1975	1976	médias
Abóbora	16,7	29,1	40,6*	32,2	21,2	28,0
Acaraú Mirim	31,5	34,3	46,0	38,0	29,5	35,9
Adustina	30,1*	18,6*	43,5	96,9*	99,6	57,7
Ayres de Souza	37,1	36,4	45,4	54,6	115,3	57,8
Aldeia	12,0*	...	12,1*	42,1*	24,9*	22,8
Algodeiros (1)	...	...	...	...	...	...
Algodões	107,7*	227,2*	157,5*	366,8*	255,9*	223,0
Amanari	64,9	42,4	72,8	61,8	103,1	69,0
Araci	58,6	398,4*	371,8	191,4	63,2	261,7
Arapiraca	67,8	60,0*	145,6	101,9	168,5	108,8
Arcoverde	155,9	241,4	265,0	392,9	359,1	282,7
Arrodeio	193,4	14,3*	69,3*	116,6	154,8	109,7
Arrojado Lisboa	171,8	134,1	279,0	230,3	101,8	183,4
Barreiras	10,5	35,9	94,1*	112,3	81,6	66,9
Boa Vista	33,6	25,3	17,6	17,1	16,2	22,0
Bonfim	92,2*	84,5*	114,9*	189,6*	155,5*	127,3
Bonito	165,5	81,4	91,5	60,9	56,7	91,2
Cachoeira II	69,2	90,3	162,3	274,2	339,6	187,1
Cajazeiras II	45,2	57,4	85,7	163,6	64,9	83,4
Caldeirão	44,3	47,5	67,9	74,8	80,3	63,0
Caldeirão Parelhas	18,7*	17,5*	26,6*	36,1	32,2	26,2
Carira (1)	...	...	...	...	...	...
Caxitoré	89,7	86,7	74,7	206,1	158,5	123,1
Cedro	46,6	63,2	167,1	138,3	259,3	134,9
Ceraíma	23,5	47,4	33,0	45,5	71,9	44,3
Champrão	43,0	27,0*	22,8	21,1	25,0	27,8
Cocorobô	32,3	54,9	74,4	85,7	162,1	81,9
Coité (1)	...	...	...	...	...	...
Congo	115,5	55,3	44,9	29,9	31,0	55,3

Coruripe	77,6	322,4*	265,6	237,2	240,1	228,6
Cruzeta	94,4	74,7	82,7	114,8	115,8	96,5
Curimataú	121,2*	123,1	112,8*	126,9	75,9	112,0
Currais Novos	20,2	51,5	66,7	59,8	61,6	52,0
Custódia	20,2	31,4	24,5	66,4	84,6	45,4
Ema	36,8	56,3	54,5	44,6	40,4	46,5
Engenheiro Arcoverde	118,3	186,0	200,6	211,1	209,3	185,1
Engenheiro Ávidos	42,3	37,3	62,7	23,0	42,1	41,5
Engenheiro Severino Guerra	36,3	45,2	37,3	19,9*	26,8	33,1
Epitácio Pessoa	94,0	161,2	204,1	193,2	196,6	169,8
Escondido I ⁽¹⁾	***	***	...	***	***	***
Estevam Marinho/ Mãe d'Água	62,9	72,3	78,6	157,0	212,6	116,7
Estreito II	12,5*	17,0	16,6	21,2	10,3	15,5
Forquilha	93,2	64,7	50,4	50,3	45,9	60,9
General Sampaio	56,6	31,7	50,1	33,1	62,5	46,8
Glória ⁽¹⁾	***	***	***	***	***	***
Gravatã	8,3*	***	10,1*	2,5*	11,6*	8,1
Ingazeiras	62,3	46,3	64,7	48,8	45,8	53,6
Inharé	100,0	78,5	115,2	81,9	119,4	99,0
Itabaiana ⁽¹⁾	***	***	***	***	***	***
Itans	66,5	92,1	85,7	124,3	146,3	103,0
Japi II	85,0	97,4	133,3*	96,8	96,7	101,8
Jaramataia	234,4	100,9*	144,9	186,0	165,1	166,3
Jatobá II	11,6*	9,7*	73,0	121,2	69,1	56,9
Joaquim Távora	62,1	101,3*	120,0	82,7	104,3	94,1
Lima Campos	65,1	54,4	52,3	60,5	74,0	61,3
Macaúbas	20,5	28,1	33,9	66,0	143,8	58,5
Marechal Dutra	180,6	183,1	169,5	204,2	291,1	205,7
Mendubim	282,4*	232,4	200,4	206,4	146,7	213,7
Mororó	156,3	76,1	88,3*	77,8	94,2	98,5
Nova Floresta	128,5	128,4	107,7	80,4	87,7	106,5
Orós	41,0	56,9	55,4	92,5	48,0	58,8
Pai Mané	261,7*	113,3	138,5	195,6	173,2	176,5
Pariconha	68,3*	***	482,8*	263,3	468,4	320,7

Patos	59,2	68,9*	174,3	150,0	150,4	120,6
Pau dos Ferros	51,0	47,2	84,8	116,3	50,2	69,9
Paulo Sarasate	72,0	98,4	139,0	81,5	100,5	98,3
Pereira de Miranda	48,9	30,8	114,3	147,1	93,3	86,9
Pilões	212,4	79,7	83,4	77,1	82,5*	107,0
Pinhões	160,0	116,9	87,8	66,2	25,9	91,4
Poço da Cruz	47,7	37,5	85,6	113,4	86,3	74,1
Poço da Pedra ⁽¹⁾	***	***	***	***	***	***
Poço do Barro	42,4	38,5	34,2	62,6	50,6	45,7
Pompeu Sobrinho	24,7	25,2	81,3	89,9	132,2	70,7
Quicê	141,4	117,8*	91,1	102,2	74,8	105,5
Quixeramobim	39,6	19,6	20,2	12,6	12,9	21,0
Riachão	57,5	29,6	43,6	52,9	71,9	51,1
Riacho do Bode	103,2*	***	***	***	***	103,2
Riacho do Sangue	165,2	136,3	153,1	146,1	145,2	149,2
Ribeirópolis	***	***	***	***	***	***
Rômulo Campos	251,9	344,6	458,3	986,1	817,1	571,6
Sabugi	41,7	46,9	51,7	56,0	41,1	47,5
Saco II	16,4	17,0	18,4	36,2	37,0	25,0
Salão	15,0	28,7	53,9	57,4	58,5	42,7
Santa Cruz do Trai ri	614,6*	957,5*	803,7	794,1	631,3	760,2
Santa Luzia	137,4	214,7	144,6	172,1	82,3	150,2
Santa Maria do Ara catiaçu	44,7	5,0	19,0*	60,8	191,0	64,1
Santo Antônio de Russas	61,3	75,0	58,2	43,6	42,1	56,0
Santo Antônio do Aracatiaçu	308,2	195,1	334,9	303,5	230,4	274,4
São Gabriel ⁽¹⁾	***	***	***	***	***	***
São Gonçalo	136,5	102,8	212,3	190,0	170,6	162,4
São José da Tapera	140,6*	***	...	***	...	140,6
São Mateus	123,6	83,0	65,0	118,3	263,9	130,8
São Pedro de Tim baúba	108,8	49,8	35,3	40,1	66,3	60,1
São Vicente	80,4*	123,8*	199,4*	111,9*	25,9	108,3
Serra Branca	86,5*	103,7	107,7*	73,3	66,0	87,4

Serrota (1)	...	...	...	...	...	...
Serrote	36,0*	...	41,2	70,0	29,5*	44,2
Sertão de Baixo	10,4*	...	205,3*	109,0*	265,5*	147,6
Sobral	64,9*	63,7*	76,9	104,4	80,9	78,2
Sohen	47,3	115,9	394,2	424,8	425,1	281,5
Soledade	9,9*	12,9*	26,0*	19,8	108,5	35,4
Sumé	37,1	43,4	81,7	70,2	91,7	64,8
Tairi	56,4	69,7	73,3	62,7	62,1	64,8
Tremendal	19,2	34,4	52,8	44,6	59,7	42,1
Três Barras (1)	...	...	...	...	...	...
Tucunduba	110,8	76,1	70,8	61,1	28,8	69,5
Várzea da Volta	182,9	127,0	124,8	166,1	159,2	152,0
Várzea do Boi	113,6	138,3	326,9	234,1	305,0	223,6
Velame	73,7*	42,3*	67,0*	50,5*	126,7*	72,0
Lagoa do Cajueiro	13,3*	13,2*	27,0*	30,4*	11,1*	19,0
Médias	87,5	93,6	116,2	126,2	126,8	110,9

Observações: * - valor estimado em virtude das pescarias terem sido realizadas em menos de 12 meses; (1) - açude cuja área não é conhecida.

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Material e métodos

Para o presente estudo selecionamos vinte açudes públicos, localizados na área do "Polígono das Secas" e administrados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. Nesta escolha, levamos em consideração dois critérios: o número de ocorrência de peixes carnívoros e a capacidade de acumulação d'água. Assim, constituímos cinco grupos, sendo cada um formado pelos quatro açudes de maior capacidade de acumulação d'água, dentro das combinações de um a cinco carnívoros de importância econômica.

Na obtenção dos dados analisados levantamos, para cada açude — por espécie e por ano, em quilos e cruzeiros — a produção de pescado durante o período de 1967 a 1976. Para tal, recorremos ao Setor de Fiscalização e Estatística de Pesca (Diretoria de Pesca e Piscicultura do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas), que controla os registros estatísticos das pescarias efetuadas nos açudes que estão sob administração de pesca. Tais registros resultam de amostras diárias, colhidas nas guaritas de pesca (entrepósitos), situadas nos locais de desembarque.

Para todos os açudes estudados anotamos suas respectivas características: situação geográfica, bacia hi

drografia, rio barrado, ano do término da construção, capacidade de acumulação d'água, área inundada e profundidade máxima. A profundidade média foi calculada dividindo-se a capacidade pela área do açude — ver tabelas XIII e XIV .

Tomando como base o Índice Geral de Preços elaborado pela Fundação Getúlio Vargas, convertemos os valores monetários da produção, em cruzeiros constantes do ano de 1976 (último do período). Essa conversão é feita pela divisão do índice do ano base pelo ano que se quer atualizar; os quocientes encontrados são os fatores de conversão (tabela XV), que multiplicados pelo valor da produção anual (em cada açude), resultaram no valor inflacionado. Para melhor entendimento, apresentamos o seguinte exemplo: de acordo com o citado Índice Geral de Preços, o índice para 1967 é igual a 128 e o para 1976 (ano base) é igual a 866 ; portanto, o fator de conversão de 1967 é $866 \div 128 = 6,76562$; supondo que o valor da produção, nesse ano, é de Cr\$ 7.640,00 , com a conversão teremos Cr\$ 7.640,00 x 6,76562 = Cr\$ 51.689,34 , que é o valor inflacionado para cruzeiros de 1976 .

Com base nos dados coletados, calculamos a produção em quilos, por ano e em todo o período estudado; para cada açude e grupo de açudes. A seguir, encontramos as médias anuais e totais, dentro de cada grupo considerado. Os dados de produção, em cruzeiros, foram submetidos ao mesmo tratamento e depois à necessária conversão (tabelas XVI a XX).

Registramos os diversos peixamentos realizados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas nos açudes selecionados, durante o período considerado (tabela XXI), com a finalidade de verificar seus efeitos sobre a produção.

Para o cálculo da produtividade de pesca, dividimos os dados de produção anual (em quilos e cruzeiros) pelas áreas dos respectivos açudes. Desse modo, encontramos para cada um deles, a produção/hectare/ano (nos diversos anos e em

Tabela XIII - Açudes públicos do "Polígono das Secas", construídos pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, selecionados pelo número da ocorrência de peixes carnívoros de importância econômica. Dentro de cada grupo, os açudes estão relacionados em ordem decrescente da capacidade de acumulação d'água.

Açudes	Situação	Sistema hidrográfico	Rio barrado	Ano de conclusão
Açudes com um carnívoro				
Soledade	PB	Paraíba	Macaco	1933
Bonito	CE	Acaraú	Tatu	1924
Champrão	BA	São Francisco	Condeúba	1955
Velame	CE	Jaguaribe	Velame	1920
Açudes com dois carnívoros				
Orós	CE	Jaguaribe	Jaguaribe	1962
Paulo Sarasate	CE	Acaraú	Acaraú	1958
Epitácio Pessoa	PB	Paraíba do Norte	Paraíba do Norte	1956
Poço da Cruz	PE	São Francisco	Moxotó	1957
Açudes com três carnívoros				
Arrojado Lisboa	CE	Jaguaribe	Banabuiú	1966
General Sampaio	CE	Curu	Curu	1935
Saco II	PE	São Francisco	Garças	1970
Estreito	MG	São Francisco	Verde Pequeno	1961
Açudes com quatro carnívoros				
Cocorobô	BA	Vaza Barris	Vaza Barris	1970
Lima Campos	CE	Jaguaribe	São João	1932
Acaraú Mirim	CE	Acaraú	Acaraú Mirim	1907
Cruzeta	RN	Piranhas	São José	1929
Açudes com cinco carnívoros				
Estevam Marinho/ /Mãe d'Água	PB	Piranhas	Piancó	1943

Engenheiro	Ávi				
dos		PB	Piranhas	Piranhas	1936
Ayres de Souza		CE	Acaraú	Jaibara	1936
Itans		RN	Piranhas	Barra Nova	1935

Situação: BA = Estado da Bahia; CE = Estado do Ceará; MG = Estado de Minas Gerais; PB = Estado da Paraíba; PE = Estado de Pernambuco; RN = Estado do Rio Grande do Norte.

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Tabela XIV - Principais características de alguns açudes públicos do "Polígono das Secas", construídos pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, selecionados pelo número da ocorrência de peixes carnívoros de importância econômica.

Açudes	Bacia hidráulica		Profundidade (m)	
	capacidade (x 10 ³ m ³)	área (ha)	média	máxima
Açudes com um carnívoro				
Soledade	27.804	539,7	5,1	8,0
Bonito	6.000	222,0	2,7	14,0
Champrão	5.922	154,0	3,8	12,0
Velame	2.556	185,0	1,4	8,5
Açudes com dois carnívoros				
Orós	2.100.000	35.000,0	6,0	45,7
Paulo Sarasate	1.000.000	9.625,0	10,4	34,0
Epitácio Pessoa	535.680	2.680,0	20,0	36,9
Poço da Cruz	504.000	5.600,0	9,0	37,0
Açudes com três carnívoros				

Arrojado Lisboa	1.500.000	6.000,0	25,0	52,7
General Sampaio	322.200	3.300,0	9,8	35,2
Saco II	123.500	2.022,0	6,1	23,0
Estreito	75.864	1.292,0	5,9	17,7

Açudes com quatro carnívoros

Cocorobô	245.376	2.412,0	10,2	28,0
Lima Campos	66.382	1.515,0	4,4	15,0
Acaraú Mirim	52.000	499,0	10,4	16,0
Cruzeta	29.753	788,0	3,8	12,5

Açudes com cinco carnívoros

Estevam Marinho/Mãe d'Água	1.360.000	11.150,0	12,2	45,0
Engenheiro Ávidos	255.000	2.800,0	9,1	41,0
Ayres de Souza	104.400	1.288,0	8,1	24,8
Itans	81.000	1.340,0	6,0	19,0

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

todo o período); com relação aos grupos de açudes, calculamos a produtividade total e média nos dez anos estudados — ver as tabelas XXII a XXVI .

Objetivando avaliar a influência que a produção das espécies de peixes carnívoros pode exercer sobre a produção das demais obtivemos, a partir do número de quilos, a participação relativa anual e média de espécies carnívoras e não carnívoras, para cada grupo de açudes (tabela XXVII).

Visando a discutir a influência das diversas espécies capturadas, na produção e no valor total do pescado, assinalamos as ocorrências em cada açude (tabela XXVIII) e calculamos as respectivas frequências relativas médias no período em estudo e para cada grupo de açudes (tabela XXIX).

Tabela XV - Fatores para converter série de valores de cruzeiros correntes em cruzeiros constantes de 1976 , segundo o Índice Geral de Preços, elaborado pela Fundação Getúlio Vargas (base: 1965/67 = 100).

Anos	Índice anual de preços	Fatores de conversão
1967	128	6,76562
1968	159	5,44655
1969	192	4,51050
1970	230	3,76530
1971	277	3,12636
1972	324	2,67280
1973	373	2,32180
1974	480	1,80417
1975	613	1,41273
1976 *	866	1,00000

Observação: * = ano base.

Fonte: Fundação Getúlio Vargas

Tabela XVI - Produção de pescado, expressa em quilos e cruzeiros, dos açudes públicos do "Polo
gono das Secas", selecionados entre aqueles que registram apenas uma espécie de peixe carnívoro
de importância econômica. Dados correspondentes ao período de 1967 a 1976 .

Anos	Açudes				Totais	Médias
	Bonito	Champrão	Soledade	Velame		
Quantidade em quilos						
1967	5.156	3.287	7.334	11.771	27.548	6.887
1968	17.972	2.377	18.802	19.025	58.176	14.544
1969	24.202	1.591	5.867	22.070	53.730	13.432
1970	44.581	1.768	11.690	13.269	71.308	17.827
1971	21.900	1.551	25.531	...	48.982	16.327
1972	36.733	6.623	4.911	7.950	56.217	14.054
1973	18.066	3.119	5.835	7.167	34.187	8.547
1974	20.320	3.512	12.884	10.335	47.051	11.763
1975	13.509	3.244	10.732	7.779	35.264	8.816
1976	12.582	3.851	58.711	21.493	96.637	24.159
Total	215.021	30.923	162.297	120.859	529.100	52.910
Valor em cruzeiros						
1967	15.472,00	13.138,83	14.201,25	38.242,66	81.054,74	20.263,68
1968	55.233,46	7.625,17	49.498,25	48.577,80	160.934,68	40.233,67
1969	60.120,45	4.307,53	13.278,91	61.272,89	138.979,78	34.744,94
1970	104.987,85	5.324,13	22.008,18	28.676,52	160.996,68	40.249,17

1971	50.765,83	3.879,81	57.321,81	...	111.967,45	27.991,86
1972	62.129,24	17.701,95	14.687,04	20.834,48	115.352,71	28.838,18
1973	55.347,09	7.241,69	27.621,29	16.604,34	106.814,41	26.703,60
1974	58.458,72	6.336,24	63.380,49	9.104,74	137.280,17	34.320,04
1975	33.721,86	9.165,79	45.484,25	16.484,44	104.856,34	26.214,08
1976	51.958,00	24.236,00	203.150,00	84.401,00	363.745,00	90.936,25
Total	548.194,50	98.957,14	510.631,47	324.198,87	1.481.981,90	148.198,19

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Tabela XVII - Produção de pescado, expressa em quilos e cruzeiros, dos açudes públicos do "Polígono das Secas", selecionados entre aqueles que registram duas espécies de peixes carnívoros de importância econômica. Dados correspondentes ao período de 1967 a 1976 .

Anos	Açudes				Totais	Médias
	Epitácio Pessoa	Orós	Paulo Sarasate	Poço da Cruz		
Quantidade em quilos						
1967	425.445	428.853	827.102	520.082	4.201.482	1.050.370
1968	386.444	2.283.145	1.018.543	520.731	4.208.863	1.052.216

1969	427.150	1.825.703	1.163.160	576.679	3.992.692	998.173
1970	338.552	1.729.244	1.209.079	675.603	3.952.478	998.119
1971	332.666	1.545.582	508.416	532.334	2.918.998	729.749
1972	251.807	1.435.592	686.940	266.920	2.641.259	660.315
1973	432.107	1.990.601	933.975	209.912	3.566.595	891.649
1974	547.020	1.937.560	1.338.314	480.489	4.303.383	1.075.846
1975	517.790	3.238.022	784.306	634.785	5.174.903	1.293.726
1976	526.789	1.679.392	966.940	483.497	3.656.618	914.154
Total	4.185.770	20.093.694	9.436.775	4.901.032	38.617.271	3.861.727

Valor em cruzeiros

1967	2.025.980,00	9.050.873,00	2.245.509,20	1.797.307,20	15.119.669,00	3.779.917,20
1968	1.642.937,90	6.937.829,50	2.070.511,40	1.895.649,60	12.546.927,00	3.136.731,70
1969	1.526.989,10	5.931.773,80	2.216.513,80	2.183.501,40	11.858.778,00	2.964.694,50
1970	1.500.537,10	5.333.643,00	2.756.165,70	2.552.249,10	12.142.594,00	3.035.648,50
1971	1.797.417,80	5.449.599,60	317.853,89	1.860.028,50	9.424.899,70	2.356.224,90
1972	1.320.335,10	4.457.657,30	2.549.487,60	1.413.586,10	9.741.066,10	2.435.266,50
1973	2.308.700,40	5.495.524,80	2.490.917,50	1.414.511,30	11.709.653,00	2.927.413,20
1974	3.170.885,60	6.188.645,80	3.636.573,40	3.371.471,40	16.367.575,00	4.091.893,70
1975	3.029.096,50	7.336.144,70	1.867.318,20	3.533.109,80	15.765.668,00	3.941.417,00
1976	2.430.819,50	3.784.823,20	2.698.394,80	2.603.463,50	11.517.501,00	2.879.375,20
Total	20.753.698,00	59.966.510,00	22.849.243,00	22.624.875,00	126.194.330,00	12.619.443,00

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Tabela XVIII - Produção de pescado, expressa em quilos e cruzeiros, dos açudes públicos do "Polígono das Secas", selecionados entre aqueles que registram três espécies de peixes carnívoros de importância econômica. Dados correspondentes ao período de 1967 a 1976 .

Anos	Açudes				Totais	Médias
	Arrojado Lisboa	Estreito	General Sampaio	Saco II		
Quantidade em quilos						
1967	388.522	59.717	171.047	-	619.286	206.429
1968	1.401.687	24.598	157.665	-	1.583.950	527.983
1969	2.415.325	20.011	157.911	-	2.593.247	864.416
1970	1.617.035	20.164	125.568	-	1.762.767	587.589
1971	889.586	18.028	312.219	-	1.219.833	406.611
1972	1.028.546	14.793	186.868	33.101	1.263.308	315.577
1973	804.311	21.869	104.767	34.438	965.385	214.346
1974	1.673.783	21.400	165.311	37.281	1.897.775	632.592
1975	1.381.585	27.325	109.305	73.157	1.591.372	397.843
1976	610.511	13.264	206.242	74.842	904.859	226.215
Total	12.210.891	241.169	1.696.903	252.819	14.401.782	1.440.178
Valor em cruzeiros						
1967	1.091.741,00	166.929,49	580.916,43	-	1.839.586,80	613.195,60
1968	3.869.327,10	83.773,38	423.218,72	-	4.376.319,10	1.458.773,00
1969	7.283.108,80	66.012,07	408.718,95	-	7.757.839,70	2.585.946,50

1970	2.826.603,10	60.738,81	290.282,03	-	3.177.623,90	1.059.207,90
1971	2.372.091,20	91.220,93	752.052,15	-	3.215.364,20	1.071.788,00
1972	2.434.156,30	75.629,55	396.640,84	132.533,46	3.038.960,00	759.740,00
1973	2.486.183,40	115.327,52	501.822,24	141.707,58	3.245.040,60	811.260,15
1974	6.288,227,00	185.706,82	717.040,30	170.766,49	7.361.740,50	1.840.435,10
1975	5.497.503,10	229.770,64	388.377,84	305.283,88	6.420.935,30	1.605.233,80
1976	1.964.068,50	153.650,00	929.578,00	264.585,00	3.311.881,50	827.970,37
Total	36.113.007,00	1.228.759,20	5.388.647,20	1.014.876,40	43.745.288,60	4.374.528,80

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Tabela XIX - Produção de pescado, expressa em quilos e cruzeiros, dos açudes públicos do "Polígono das Secas", selecionados entre aqueles que registram quatro espécies de peixes carnívoros de importância econômica. Dados correspondentes ao período de 1967 a 1976 .

Anos	Açudes			Totais	Médias
	Acaraú Mirim	Cocorobó	Cruzeta		
Quantidade em quilos					
1967	34.473	-	54.372	130.030	218.875
1968	20.305	-	50.935	196.789	268.029
					72.958
					89.343

1969	13.528	-	63.641	269.636	346.805	115.602
1970	...	-	78.522	345.553	424.075	212.037
1971	25.926	-	36.276	125.443	187.645	62.548
1972	14.464	77.797	74.358	98.607	265.226	72.015
1973	15.625	132.531	58.460	82.445	289.061	72.265
1974	21.024	179.479	65.175	79.264	344.942	86.235
1975	17.445	206.788	90.500	91.620	406.353	101.588
1976	13.529	391.074	91.257	112.137	607.997	151.999
Total	176.319	987.669	663.496	1.531.524	3.359.008	335.901

Valor em cruzeiros

1967	91.694,44	-	157.808,10	479.099,39	728.601,93	242.867,31
1968	56.567,87	-	197.339,39	576.293,00	830.200,26	276.733,42
1969	33.634,80	-	267.522,26	824.606,54	1.125.763,60	375.254,53
1970	...	-	266.884,46	919.268,81	1.186.153,20	593.076,60
1971	137.244,07	-	108.666,02	380.417,36	626.327,45	208.775,81
1972	90.848,47	200.748,66	181.157,03	239.972,00	712.726,16	178.181,54
1973	118.493,06	831.002,40	188.430,32	307.369,17	1.445.294,80	361.323,70
1974	146.821,55	912.446,34	364.906,01	374.619,48	1.798.793,20	449.698,30
1975	96.503,59	882.790,96	350.321,72	374.797,26	1.704.413,40	426.103,35
1976	53.155,00	2.371.110,00	229.402,50	430.452,70	3.084.120,20	771.030,05
Total	824.962,85	5.198.098,20	2.312.437,70	4.906.895,30	13.242.393,00	132.424,00

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Tabela XX - Produção de pescado, expressa em quilos e cruzeiros, dos açudes públicos do "Polígono das Secas", selecionando entre aqueles que registram cinco espécies de peixes carnívoros de importância econômica. Dados correspondentes ao período de 1967 a 1976 .

Anos	Açudes				Totais	Médias
	Ayres de Souza	Engenheiro Ávidos	Estevam Mariano/Mãe d'Água	Itans		
Quantidade em quilos						
1967	41.250	131.494	917.861	100.788	1.191.393	297.848
1968	47.909	207.362	1.066.559	130.409	1.452.239	363.060
1969	44.910	186.982	1.101.736	50.709	1.384.337	346.084
1970	31.850	138.767	966.418	61.074	1.228.109	307.027
1971	53.695	117.997	951.727	42.807	1.166.226	291.556
1972	47.778	196.239	701.070	89.117	1.034.204	258.551
1973	46.894	172.661	806.342	123.406	1.149.303	287.326
1974	58.421	290.646	876.542	114.859	1.340.468	335.117
1975	70.330	106.794	1.705.539	166.532	2.049.195	512.299
1976	148.492	195.324	2.370.158	196.105	2.910.079	727.520
Total	591.529	1.744.266	11.493.952	1.075.806	14.905.553	1.490.555
Valor em cruzeiros						
1967	147.463,45	584.529,27	3.319.997,90	471.002,16	4.522.992,70	1.130.748,10
1968	119.105,15	653.869,22	3.483.428,10	516.479,49	4.772.881,80	1.193.220,40
1969	125.134,80	465.402,41	3.939.646,60	162.783,94	4.692.967,70	1.173.241,90

1970	116.174,56	471.264,94	5.559.366,30	171.867,11	6.358.672,90	1.589.668,20
1971	241.164,28	466.762,42	4.386.126,70	165.049,92	5.259.103,30	1.314.775,80
1972	214.195,51	617.248,41	2.661.416,50	319.364,85	3.812.225,20	953.056,30
1973	204.768,82	692.288,41	3.674.891,60	539.354,14	5.111.302,90	1.277.825,70
1974	268.464,10	1.633.412,50	4.594.189,00	449.023,63	6.945.089,20	1.736.272,30
1975	354.073,93	494.770,53	6.420.994,80	560.298,60	7.830.137,80	1.957.534,40
1976	621.812,00	1.003.339,00	11.171.220,20	721.364,50	13.517.735,70	3.379.433,70
Total	2.412.356,50	7.082.886,90	49.251.274,70	4.076.588,10	62.823.105,30	6.282.310,50

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Tabela XXI - Registro de peixamentos realizados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, nos açudes em estudo, durante o período de 1971 a 1976 .

Açudes	Anos	Espécies	Alevinos introduzidos
Acaraú Mirim	1972	tilápia do Nilo	1.980
	1973		7.662
Arrojado Lisboa	1971		2.006
	1974		10.230
	1975	curimatã pacu	2.000
		cangati	150
	1976	tilápia do Nilo	40.000
Ayres de Souza	1972		1.977
	1973		9.167
	1975	sardinha	4.000
Bonito	1971	pescada do Piauí	1.036
Champrão	1971	apaiari	400
		pescada do Piauí	350
		curimatã pacu	250
		tilápia do Nilo	300
	1973	curimatã comum	1.000
	1974	apaiari	400
		pescada do Piauí	150
		sardinha	400
		tilápia do Nilo	800
Cocorobô	1972		1.000
	1973	sardinha	486
		tucunarê comum	1.000
	1974	tilápia do Nilo	13.500
		tucunarê comum	600
		tucunarê pinima	610
		sardinha	400
	1975	curimatã pacu	200
		tilápia do Nilo	9.500
Cruzeta	1971	pescada do Piauí	1.500
	1974	tilápia do Nilo	1.000

Cruzeta	1971	pescada do Piauí	1.500
	1974	tilápia do Nilo	1.000
Engenheiro Ávidos	1974	beiru	1.000
		guaru	1.000
		tilápia do Nilo	15.816
Epitácio Pessoa	1974	curimatã pacu	1.650
	1976	tilápia do Nilo	22.000
Estevam Marinho/Mãe d'Água	1974	tilápia do Nilo	32.177
Estreito	1971	apaiari	350
		curimatã pacu	200
		pescada do Piauí	300
		tilápia do Congo	350
	1974	tilápia do Nilo	6.550
		tucunaré comum	54
Itans	1972	apaiari	2.010
		curimatã comum	10.000
		tilápia do Congo	1.059
	1974	guaru	1.000
		tilápia do Nilo	4.500
Lima Campos	1971	tilápia do Congo	3.370
	1973	tilápia do Nilo	1.000
	1974		7.100
Orós	1971	tilápia do Nilo	1.000
	1974	curimatã pacu	15.611
		tilápia do Congo	10.290
Paulo Sarasate	1974	tilápia do Nilo	8.660
	1976	tilápia do Congo	11.000
Poço da Cruz	1974	apaiari	2.000
Saco II	1973	pescada do Piauí	1.950
	1974	apaiari	1.000
		curimatã pacu	1.000
		tilápia do Nilo	997
		tilápia do Congo	996
	1976	apaiari	6.063
Soledade	1975	apaiari	9.275
		curimatã comum	4.929

Velame	1976	pescada do Piauí	2.725
		piau comum	1.178
		tilápia do Nilo	9.920
		curimatã comum	6.690
		tilápia do Nilo	18.890
Total	-	-	339.714

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Tabela XXII - Produção de pescado/hectare/ano, expressa em quilos e cruzeiros, dos açudes públicos do "Polígono das Secas", selecionados entre aqueles que registram apenas uma espécie de peixe carnívoro de importância econômica. Dados correspondentes ao período de 1967 a 1976 .

Anos	Açudes				Totais
	Bonito	Champrão	Soledade	Velame	
Quantidade em quilos/hectare/ano					
1967	23,2	21,3	13,6	63,6	30,4
1968	80,9	15,4	34,8	102,8	58,5
1969	109,0	10,3	10,9	119,3	62,4
1970	200,8	11,5	21,6	71,7	76,4
1971	98,6	10,1	47,3	...	52,0
1972	165,5	43,0	9,0	43,0	65,1
1973	81,4	20,2	10,8	38,7	37,8
1974	91,5	22,8	23,9	55,9	48,5
1975	60,8	21,0	19,9	42,0	35,9
1976	56,7	25,0	108,8	116,2	76,7
Médias	96,9	20,0	30,0	72,6	54,4
Valor em cruzeiros/hectare/ano					
1967	69,69	85,32	26,31	206,72	97,01
1968	248,80	49,51	91,71	262,58	163,15
1969	270,81	27,97	24,60	331,20	163,64
1970	472,91	34,57	40,78	155,00	175,81
1971	228,67	25,19	106,21	...	120,02
1972	279,86	114,95	27,21	112,62	133,66
1973	249,31	47,02	51,18	89,75	109,31
1974	263,33	41,14	117,44	49,21	117,78
1975	151,90	59,52	84,28	89,10	96,20
1976	234,04	157,38	376,41	456,22	306,01
Médias	246,93	64,26	94,61	194,71	148,26

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Tabela XXIII - Produção de pescado/hectare/ano, expressa em quilos e cruzeiros, dos açudes públicos do "Polígono das Secas", selecionados entre aqueles que registram duas espécies de peixes carnívoros de importância econômica. Dados correspondentes ao período de 1967 a 1976 .

Anos	Açudes				Totais
	Epitácio Pessoa	Orós	Paulo Sarasate	Poço da Cruz	
Quantidade em quilos/hectare/ano					
1967	158,7	69,4	85,9	92,9	101,7
1968	144,2	65,2	105,8	93,0	102,0
1969	159,4	52,2	120,8	103,0	108,8
1970	126,3	49,4	125,6	120,6	105,5
1971	124,1	44,1	52,8	95,0	79,0
1972	93,9	41,0	71,4	47,7	63,5
1973	161,2	56,9	97,0	37,5	88,1
1974	204,1	55,3	139,0	85,8	121,0
1975	193,2	92,5	81,5	113,3	120,1
1976	196,6	48,0	100,5	86,3	107,8
Médias	156,2	57,4	98,0	87,5	99,7
Valor em cruzeiros/hectare/ano					
1967	755,96	258,60	233,30	320,95	392,20
1968	615,27	198,22	215,12	338,50	341,78
1969	569,77	169,48	230,29	389,91	339,86
1970	559,90	152,39	286,35	455,76	363,60
1971	670,68	155,70	33,02	332,15	297,89
1972	492,67	127,36	264,88	252,43	284,33
1973	861,45	157,01	258,80	252,59	382,46
1974	1.183,17	176,82	337,82	602,05	574,96
1975	1.130,26	209,60	194,00	630,91	541,19
1976	907,02	108,14	280,35	464,90	440,10
Médias	774,61	171,33	233,39	404,00	395,84

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Tabela XXIV - Produção de pescado/hectare/ano, expressa em quilos e cruzeiros, dos açudes públicos do "Polígono das Secas", selecionados entre aqueles que registram três espécies de peixes carnívoros de importância econômica. Dados correspondentes ao período de 1967 a 1976 .

Anos	Açudes				Totais
	Arrojado Lisboa	Estreiro	General Sampaio	Saco II	
Quantidade em quilos/hectare/ano					
1967	64,7	46,2	51,8	-	54,2
1968	233,6	19,0	47,8	-	100,1
1969	402,5	15,5	47,8	-	155,3
1970	169,5	15,6	38,0	-	74,4
1971	148,3	13,9	94,6	-	85,6
1972	171,4	11,4	56,6	16,4	63,9
1973	134,0	16,9	31,7	17,0	49,9
1974	279,0	16,6	50,1	18,4	91,0
1975	230,3	21,1	33,1	36,2	80,2
1976	101,7	10,3	62,5	37,0	52,9
Médias	193,5	18,6	51,4	25,0	80,7
Valor em cruzeiros/hectare/ano					
1967	181,96	129,20	176,03	-	162,40
1968	664,89	64,84	128,25	-	285,99
1969	1.213,85	51,09	123,85	-	462,93
1970	471,10	47,01	87,96	-	202,02
1971	395,35	70,60	227,89	-	231,28
1972	405,69	58,54	120,19	65,54	162,49
1973	414,36	89,26	152,07	70,08	181,44
1974	1.048,04	143,74	217,28	84,45	373,38
1975	916,25	177,84	117,69	150,98	340,69
1976	327,34	118,92	281,69	130,85	214,70
Médias	603,88	95,10	163,29	100,38	261,73

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Tabela XXV - Produção de pescado/hectare/ano, expressa em quilos e cruzeiros, dos açudes públicos do "Polígono das Secas", selecionados entre aqueles que registram quatro espécies de peixes carnívoros de importância econômica. Dados correspondentes ao período de 1967 a 1976 .

Anos	Açudes				Totais
	Acaraú Mirim	Cocorobô	Cruzeta	Lima Campos	
Quantidade em quilos/hectare/ano					
1967	69,1	-	69,0	85,8	74,6
1968	40,7	-	64,6	129,9	78,4
1969	27,1	-	80,8	178,0	95,3
1970	...	-	99,6	228,1	163,8
1971	51,9	-	46,0	82,8	60,2
1972	29,0	32,2	94,4	65,1	55,2
1973	31,3	54,9	74,2	54,4	53,9
1974	42,1	74,4	82,7	52,3	62,9
1975	34,9	85,7	114,8	60,5	74,0
1976	27,1	162,1	115,8	74,0	94,7
Médias	39,2	81,9	84,2	101,1	81,3
Valor em cruzeiros/hectare/ano					
1967	183,76	-	200,26	316,24	233,42
1968	113,36	-	250,43	380,39	248,06
1969	67,40	-	339,49	544,29	317,06
1970	...	-	338,68	606,78	472,73
1971	275,04	-	137,90	251,10	221,35
1972	182,06	82,23	229,89	158,40	163,39
1973	237,46	344,53	239,12	202,88	256,00
1974	294,23	378,29	463,08	247,27	345,72
1975	193,39	366,00	444,57	247,39	312,84
1976	106,52	983,05	291,12	284,13	416,20
Médias	183,69	431,02	293,45	323,89	298,68

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Tabela XXVI - Produção de pescado/hectare/ano, expressa em quilos e cruzeiros, dos açudes públicos do "Polígono das Secas", selecionados entre aqueles que registram cinco espécies de peixes carnívoros de importância econômica. Dados correspondentes ao período de 1967 a 1976 .

Anos	Açudes				Totais
	Ayres de Souza	Engenheiro Ávidos	Estevam Mariano/Mãe d'Água	Itans	
Quantidade em quilos/hectare/ano					
1967	32,0	47,0	82,3	75,2	59,1
1968	37,2	74,0	95,6	97,3	76,0
1969	34,9	66,8	98,8	37,8	59,6
1970	24,7	49,5	89,4	45,6	52,3
1971	41,7	42,1	85,3	31,9	50,2
1972	37,1	70,1	62,9	66,5	59,1
1973	36,4	61,7	72,3	92,1	65,6
1974	45,3	103,8	78,6	85,7	78,3
1975	54,6	38,1	157,0	124,3	93,5
1976	115,3	69,7	212,6	146,3	136,0
Médias	45,9	62,3	103,5	80,3	73,0
Valor em cruzeiros/hectare/ano					
1967	114,49	208,76	297,76	351,49	243,12
1968	92,47	233,52	312,41	385,43	255,96
1969	97,15	166,21	353,33	121,48	184,54
1970	90,20	168,31	502,18	128,26	222,24
1971	187,24	166,70	393,37	123,17	217,62
1972	166,30	220,44	238,69	238,33	215,94
1973	158,98	247,22	329,59	402,50	284,57
1974	208,43	583,36	412,03	335,09	384,73
1975	274,90	176,70	575,87	418,13	361,40
1976	482,77	358,33	1.001,90	538,33	595,33
Médias	187,29	252,95	441,71	304,22	296,54

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Tabela XXVII - Produção total anual de espécies carnívoras e não carnívoras, expressa em números absolutos e relativos, registrada em açudes públicos do "Polígono das Secas", durante o período de 1967 a 1976. Dentro de cada grupo, os açudes estão relacionados por número de peixes carnívoros de importância econômica.

Anos	Produção de pescado					
	espécies carnívoras		espécies não carnívoras		total	
	kg	%	kg	%	kg	%

Açudes com um carnívoro

1967	13.423	48,7	14.125	51,3	27.548	100,0
1968	22.560	38,8	35.616	51,2	58.176	100,0
1969	18.864	35,1	34.866	64,9	57.730	100,0
1970	24.477	34,3	46.831	65,7	71.308	100,0
1971	2.638	5,4	46.344	94,6	48.982	100,0
1972	10.196	18,0	46.021	82,0	56.217	100,0
1973	8.577	25,1	25.610	74,9	34.187	100,0
1974	11.705	24,9	35.346	75,1	47.051	100,0
1975	9.768	33,3	25.496	66,7	35.264	100,0
1976	19.079	19,7	77.558	80,3	96.637	100,0
Média	14.129	26,6	38.754	73,4	52.883	100,0

Açudes com dois carnívoros

1967	2.447.635	58,2	1.753.857	41,8	4.201.492	100,0
1968	2.330.226	55,4	1.878.637	44,6	4.208.863	100,0
1969	1.998.805	50,1	1.993.887	49,1	3.992.692	100,0
1970	1.585.853	40,1	2.366.625	59,9	3.952.478	100,0
1971	984.990	23,7	1.934.008	66,3	2.918.998	100,0
1972	997.153	37,7	1.664.106	62,3	2.641.259	100,0
1973	972.605	27,3	2.593.990	72,7	3.566.595	100,0
1974	2.406.066	55,9	1.897.317	44,1	4.303.383	100,0
1975	2.745.367	53,0	2.429.536	47,0	5.174.903	100,0
1976	1.620.068	44,3	2.036.550	55,7	3.656.618	100,0

Médias	1.808.877	46,8	2.052.851	53,2	3.861.728	100,0
--------	-----------	------	-----------	------	-----------	-------

Açudes com três carnívoros

1967	443.747	71,6	175.539	28,4	619.286	100,0
1968	969.547	61,2	614.403	38,8	1.583.950	100,0
1969	1.259.767	48,6	1.333.480	51,4	2.593.247	100,0
1970	543.445	46,7	619.322	53,3	1.162.767	100,0
1971	482.234	39,5	737.599	60,5	1.219.833	100,0
1972	750.180	59,4	513.128	40,6	1.263.308	100,0
1973	561.301	58,1	404.084	41,9	965.385	100,0
1974	1.285.925	67,8	611.850	32,2	1.897.775	100,0
1975	1.211.702	76,1	379.670	23,9	1.591.372	100,0
1976	510.806	56,5	394.053	43,5	904.859	100,0
Média	801.865	58,1	578.313	41,9	1.380.178	100,0

Açudes com quatro carnívoros

1967	144.270	65,9	74.605	34,1	218.875	100,0
1968	177.318	66,1	90.711	13,9	268.029	100,0
1969	219.888	63,4	126.917	36,6	346.805	100,0
1970	196.613	46,4	227.462	53,6	424.075	100,0
1971	115.110	61,3	72.535	38,7	187.645	100,0
1972	164.761	62,1	100.465	37,9	265.226	100,0
1973	224.408	77,6	64.653	22,4	289.061	100,0
1974	252.384	73,2	92.558	26,8	344.942	100,0
1975	289.548	71,3	116.805	28,7	404.353	100,0
1976	443.056	72,9	164.941	27,1	607.997	100,0
Média	222.736	66,3	113.165	33,7	335.901	100,0

Açudes com cinco carnívoros

1967	1.101.825	92,5	89.568	7,5	1.191.393	100,0
1968	1.197.779	82,6	252.460	17,4	1.452.239	100,0
1969	1.161.455	83,9	222.882	16,1	1.384.337	100,0
1970	1.071.587	87,2	156.522	12,8	1.228.109	100,0
1971	960.111	82,3	206.115	7,7	1.166.226	100,0
1972	687.771	66,5	346.433	33,5	1.034.204	100,0
1973	933.451	81,2	215.852	18,8	1.149.303	100,0
1974	984.608	73,5	355.860	26,5	1.340.468	100,0

1975	1.429.771	68,3	664.424	11,7	2.094.195	100,0
1976	2.306.195	79,2	603.884	20,8	2.910.079	100,0
Médias	1.183.655	77,2	311.400	20,8	1.495.055	100,0

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Total	6	5	5	7	8	10	10	10	10	12	6	10	6	9	9	10	11	12	12	12					
Média no grupo	5					9					8					9					12				

Observações: (1) = camarão canela e/ou camarão sossego; (2) = pescada cacunda do Amazonas e/ou pescada do Piauí; (3) = pirambeba e/ou piranha; (4) = tilápia do Congo e/ou tilápia do Ni1o; (5) = tucunaré comum e/ou tucunaré pinima; (*) = espécie(s) carnívora(s); + = espécie ocorre; - = espécie não ocorre.

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Tabela XXIX - Participação relativa média das espécies de peixes e crustáceos, no peso e valor da produção de pescado, em açudes públicos do "Polígono das Secas", selecionados de acordo com o registro de ocorrência de peixes carnívoros de importância econômica. Dados correspondentes ao período de 1967 a 1976 -

Espécies	Participação relativa média no período				
	açudes com um carnívoro	açudes com dois carnívoros	açudes com três carnívoros	açudes com quatro carnívoros	açudes com cinco carnívoros
Em relação ao peso					
apaiaí	1,6	0,9	4,3	7,8	2,3
beiru	1,6	2,4	3,6	1,1	0,5
camarões (1)	16,4	19,8	+	2,8	9,6
cangati	0,5	0,7	1,8	0,3	+
curimatã comum (2)*	25,5	16,7	14,7	16,0	5,0
pescadas	-	37,7	34,9	19,4	31,7
piáu comum (3)*	4,1	3,0	2,9	2,4	0,8
piranhas *	-	-	+	8,6	0,7
pirarucu	-	-	+	-	1,3
sardinha	1,2	4,9	3,9	3,1	1,5
tilápia do Congo	1,5	-	1,0	-	+
tilápia do Nilo	2,0	0,4	2,2	-	+
traíra	28,3	8,2	10,1	20,0	4,6
tucunarés (4)*	-	-	13,8	17,9	41,5
outras (5)	17,3	5,3	6,8	0,6	0,5

Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Em relação ao valor					
apaiairi	1,8	0,5	4,4	8,1	2,6
beiru	1,8	1,8	3,4	0,7	0,2
camarões (1)	19,3	14,9	0,2	1,0	5,8
cangati	0,3	0,4	1,9	0,1	+
curimatã comum	26,8	19,2	16,3	18,9	5,3
pescadas (2)*	-	42,0	35,2	21,8	32,5
piáu comum	4,8	3,0	3,2	2,5	0,5
piranhas (3)*	-	-	+	6,4	0,4
pirarucu *	-	-	+	-	1,1
sardinha	1,5	4,3	3,4	2,5	1,4
tilápia do Congo	1,3	-	1,4	-	+
tilápia do Nilo	2,0	0,3	2,0	-	+
traíra *	28,1	9,1	10,0	17,9	4,5
tucunarés (4)*	-	-	15,4	19,3	44,6
outras (5)	12,3	4,5	3,2	0,8	1,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Observações: (1) = camarão canela e/ou camarão sossego; (2) = pescada cacunda do Amazonas e/ou pescada do Piauí; (3) = pirambeba e/ou piranha; (4) = tucunaré comum e/ou tucunaré pini ma; (5) = foram colocadas na categoria de outras, as espécies de baixo valor econômico a se guir relacionadas - bodó, cará comum, guaru, jacundã, jundiá, mandi, muçu, piaba(s) e piabuçu; * = espécie(s) carnívora(s); + = espécie ocorre em pequeno número; - = espécie não ocorre.

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Resultados e discussão

Os valores totais e médios da produção de pescado nos açudes estudados (tabelas XVI a XX), permitiram-nos comprovar suas grandes variações, tanto no espaço como no tempo. Na literatura anteriormente citada, foram aventadas diversas causas, de ordem natural ou resultantes da ação do homem, que podem exercer influência sobre a produtividade da pesca em uma determinada coleção d'água.

No presente estudo, limitar-nos-emos a discutir os quatro principais fatores responsáveis pelas variações observadas: a distribuição irregular de chuvas, a efetivação de peixamentos, a intensidade do esforço de pesca e a ocorrência de peixes carnívoros — ver tabelas III , IX , XXI e XXIX .

A queda na produção de pescado no ano de 1971 pode ser atribuída à seca de 1970 , quando não ocorreu a reprodução das principais espécies comerciais, do que resultou, no ano seguinte, a ausência das respectivas classes anuais e reduzida taxa de recrutamento. Esta interpretação vem corroborar as afirmativas de muitos pesquisadores (Dendy et alii, 1966 , 1967 ; Dourado, 1968 ; Shell et alii, 1968 ; Silva, 1970a , 1970b ; Lima, 1976). Além disso, os ovos e larvas das espécies que independem das chuvas para sua reprodução, encontram condi

ções ambientais pouco favoráveis à sua sobrevivência e desenvolvimento, devido ao quase desaparecimento da vegetação aquática — submersa e emergente — e à depleção de nutrientes. Em geral, as populações piscícolas não se recuperam de imediato, observando-se um período de até três anos, após a seca, para o retorno a níveis satisfatórios.

Hile (1941) encontrou uma correlação positiva entre a precipitação pluviométrica e o crescimento da produção pesqueira do Lago Neblish, justificado pelos efeitos benéficos trazidos pelas chuvas, que carregam grande quantidade de nutrientes dissolvidos e matéria orgânica para o lago. É matéria suficientemente conhecida que as chuvas exercem influência sobre a flutuação anual do crescimento dos peixes (Van Oosten, 1944).

Shell et alii (1968) verificaram que nos açudes Araras e Pereira de Miranda, os efeitos da seca de 1966 sobre a produção pesqueira se estenderam ao ano seguinte, pois os indivíduos nascidos em 1967 — apesar do seu grande número — só foram recrutados em 1968. Portanto, o incremento na produção desse ano (1968), deveu-se às grandes classes anuais das diversas espécies presentes nos açudes, e ainda à liberação de nutrientes oriundos da vegetação subaquática que invadira as margens, durante o ano seco. Contudo, depois de 1969, a produção tornou-se mais baixa.

No período de 1971 a 1976 foram introduzidas nos açudes estudados 339.714 alevinos de espécies de importância comercial (tabela XXI). Examinando os dados de produção dos açudes peixados (tabelas XVI a XX), verificamos que nos anos subsequentes, em geral, houve acréscimos nas quantidades capturadas, muitas vezes atingindo o dobro do anteriormente registrado. Tais acréscimos foram bem evidentes nos açudes Acaraú Mirim (ano de 1974), Champrão (ano de 1972), Estevam Marinho/Mãe d'Água (ano de 1975), Orós (ano de 1975), Saco II (ano de 1975) e Soledade (ano de 1976).

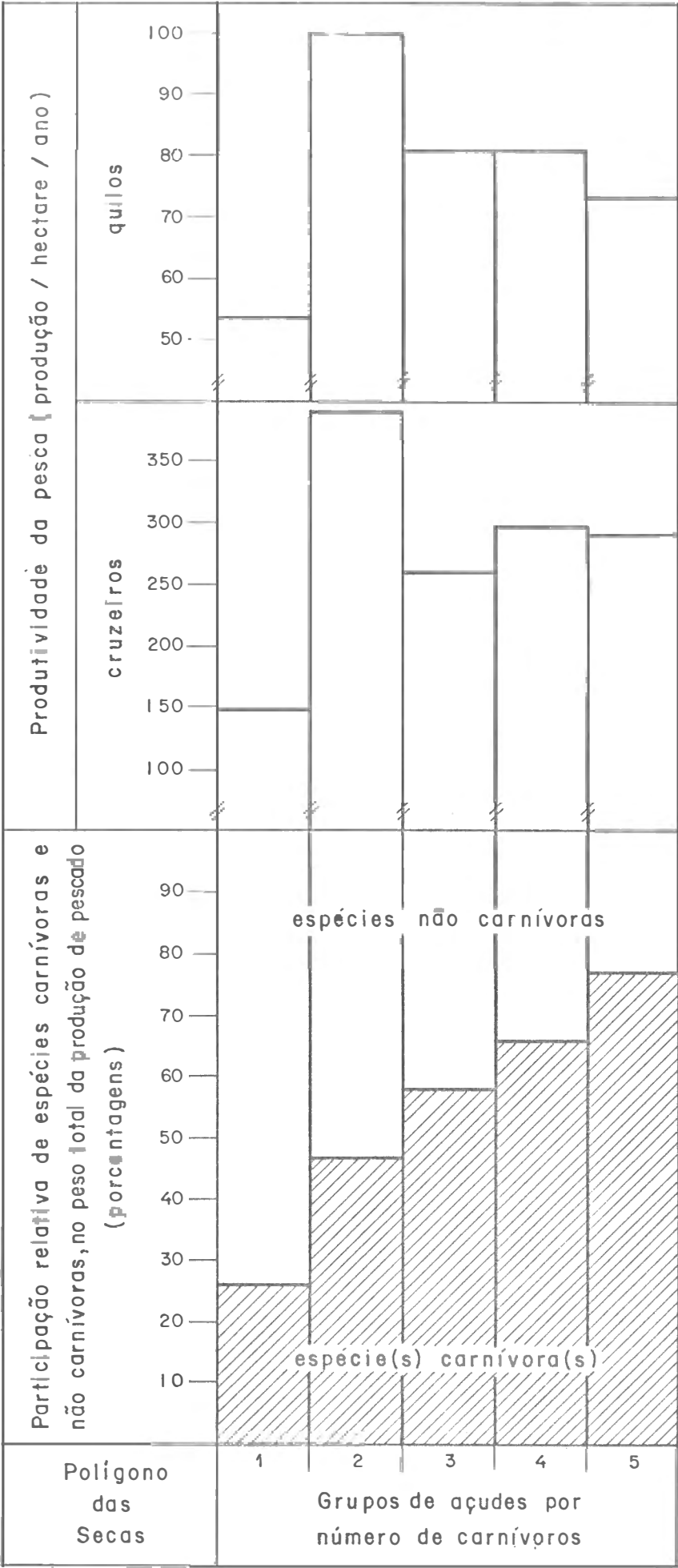
Verificamos, ainda, uma certa relação entre o esforço de pesca — em pescador/ano (tabela IX) — e a produção de pescado em alguns açudes, o que é normal, até que a captura alcance o nível máximo sustentável. Schaefer (1954) afirmou que as flutuações, em larga escala, na população e na captura, podem surgir como resultado da interação das forças de crescimento da população e a intensidade da pesca, com todas as outras condições constantes.

Lançando os valores médios da produção/hectare/ano, em quilos e cruzeiros (tabelas XXII a XXVI), contra os diversos grupos de açudes, traçamos a figura 2. Na mesma figura expressamos, graficamente, a participação relativa média, em quilos, das espécies carnívoras e não carnívoras, na produção total do período considerado, em relação aos vários grupos de açudes.

No tocante à produtividade de pesca, vimos que o grupos de açudes com uma e cinco espécies de peixes carnívoros, tiveram as menores médias em quilos/hectare/ano; em cruzeiros/hectare/ano, os valores menores corresponderam aos açudes com as combinações de uma e três espécies; o grupo de açudes com apenas duas espécies apresentou a maior produtividade média em quilos e cruzeiros; os grupos de açudes com três e quatro carnívoros demonstraram pequena diferença em quilos/hectare/ano; foram bem próximos os valores em cruzeiros/hectare/ano para os grupos de açudes com quatro e cinco dessas espécies.

Com respeito à participação relativa, evidenciou-se uma relação inversa, entre o número de ocorrências de espécies carnívoras, nos diversos grupos de açudes, e a biomassa das espécies não carnívoras.

Os problemas de competição e predação constituem assuntos da administração pesqueira e da piscicultura, uma vez que estão ligados à produtividade de pesca.



Os termos competição e predação são muito discutidos, principalmente o primeiro, que assume variadas conotações quando tratado no campo da ecologia, genética ou evolução.

Darwin (1859), na sua obra "Origem das Espécies", definiu competição como a demanda, simultânea, de indivíduos da mesma espécie ou não, em busca dos mesmos recursos do meio, que são limitados. No caso seria, portanto, uma disputa por alimento, local de desova ou espaço vital.

Elton (1946), estendendo esse significado a nível de população, considerou que a influência exercida por uma população sobre outra, através da competição, mede-se pelo grau de benefícios que uma pode retirar do meio limitado em que vive, em detrimento da população oponente. Logicamente, esta relação resultaria numa população dominante. Em tais circunstâncias, o alimento, local de desova e espaço/volume d'água, podem ser limitados ou não, mas a competição ocorre apenas quando alguns indivíduos, no processo de busca, prejudicam os outros (Birch, 1957). Esta é, portanto, a melhor definição que se adapta ao nosso estudo.

Swingle & Smith (1941) consideraram o delineamento da relação predador-presa como um meio valioso para estimar a qualidade da produção de pescado.

Lagler (1944) definiu predação como a destruição pelo consumo, e acrescentou que, sob certas circunstâncias, ela poderia ser benéfica ou não. Contudo, não é fácil medir os efeitos desejáveis ou indesejáveis da predação.

Figura 2 - Valores médios de produção/hectare/ano, em quilos e cruzeiros e participação relativa média, em quilos, das espécies carnívoras e não carnívoras, na produção total do período considerado, em relação aos vários grupos de açudes.

Em comparação com outros ambientes, os de água doce oferecem aos peixes poucas chances de especialização. Deste modo, muitas espécies apresentam uma certa tolerância na variação do tipo de habitat e de hábitos alimentares, o que permitiria considerar a predação como um intrincamento da competição entre espécies.

Analisando a figura 2, vemos a influência que populações dominantes podem exercer sobre as demais.

No grupo de açudes com apenas uma espécie de peixe carnívoro, onde a frequência mais elevada foi de espécies não carnívoras, constatamos a menor produtividade de pesca. Aí ocorreu uma maior competição por alimento, devido à grande incidência de espécies com hábitos alimentares semelhantes (tabela XXIX). Acrescente-se, a isto, a predominância de espécies de pequeno e médio porte.

No grupo de açudes com dois peixes carnívoros, quando então, as populações de peixes carnívoros e não carnívoros se mostraram mais equilibradas, a produção/hectare/ano atingiu o valor máximo, entre os diversos grupos considerados (99,7 kg/ha/ano). Bard et alii (1974) classificaram como bom o índice de 100 kg/hectare/ano para a piscicultura extensiva em águas tropicais. Outro aspecto importante, é que a traíra e a(s) pescada(s), os dois carnívoros registrados neste grupo de açudes (tabela XXVIII), utilizam nichos ecológicos diferentes — a traíra é um carnívoro de margem, que habita águas rasas com fundo de lama, enquanto que a(s) pescada(s) ocorre(m) em zonas profundas, de substrato pedregoso. A traíra tem regime alimentar restrito e movimentos lentos; a(s) pescada(s) possui(em) hábitos alimentares mais variados e maior rapidez de movimentos. A fecundidade da(s) pescada(s) é mais elevada; em compensação, a traíra protege a prole e pode suportar condições ambientais bem desfavoráveis.

Nos grupos de açudes com três, quatro e cinco peixes carnívoros, os mesmos predominaram sobre as demais

espécies, alcançando valores de 58,1 ; 63,3 e 77,2% ; respectivamente. No caso, a dominância de populações trouxe não só o problema de competição, como também o de uma predação acentuada.

O(s) tucunarê(s) compete(m) com a traíra no mesmo nicho ecológico, já que todos eles são carnívoros de margem; além disto, o(s) tucunarê(s) se caracteriza(m) pela rapidez de movimentos e grande voracidade.

A presença de piranha(s), nos grupos de açudes com quatro e cinco carnívoros, pode ser considerada como uma das causas de redução da biomassa.

O pirarucu, apesar do seu grande porte, é uma espécie de fecundidade relativamente baixa e demorada maturação sexual — que é atingida aos cinco anos de idade — ; seu regime alimentar é muito restrito. A produção desta espécie vem caindo sensivelmente nos últimos anos, por causas não comprovadas (Pontes, 1977). Gurgel (1966) considerou que a baixa produção da pesca do pirarucu, nos açudes públicos da área do " Polígono das Secas", deve-se à utilização de artes de pesca de baixo rendimento — arpão e anzol de linha solta.

Bennett (1944) examinando as pesquisas realizadas, por diversos autores, sobre as populações de alguns lagos dos Estados Unidos, que apresentavam produtividade de pesca muito reduzida, chegou à conclusão de que a principal causa era a predominância de populações — quer de predadores, quer não (mais de 50% do peso total) — que tendiam a inibir o aumento da biomassa das outras espécies de peixes.

Em geral, os produtores classificam o pescado dos açudes da área focalizada, em três categorias, atendendo às exigências dos compradores: primeira - pescadas e curimatãs de grande porte; segunda - apaiari, beiru, camarões, piaus, sardinhas, tilápias, traíra e tucunarês; terceira - pescado de baixo valor comercial (miscelânea). Logicamente, o preço do qui

lo varia em ordem decrescente da primeira para a última categoria, embora algumas espécies cheguem a atingir preços mais elevados, do que as outras de sua classe.

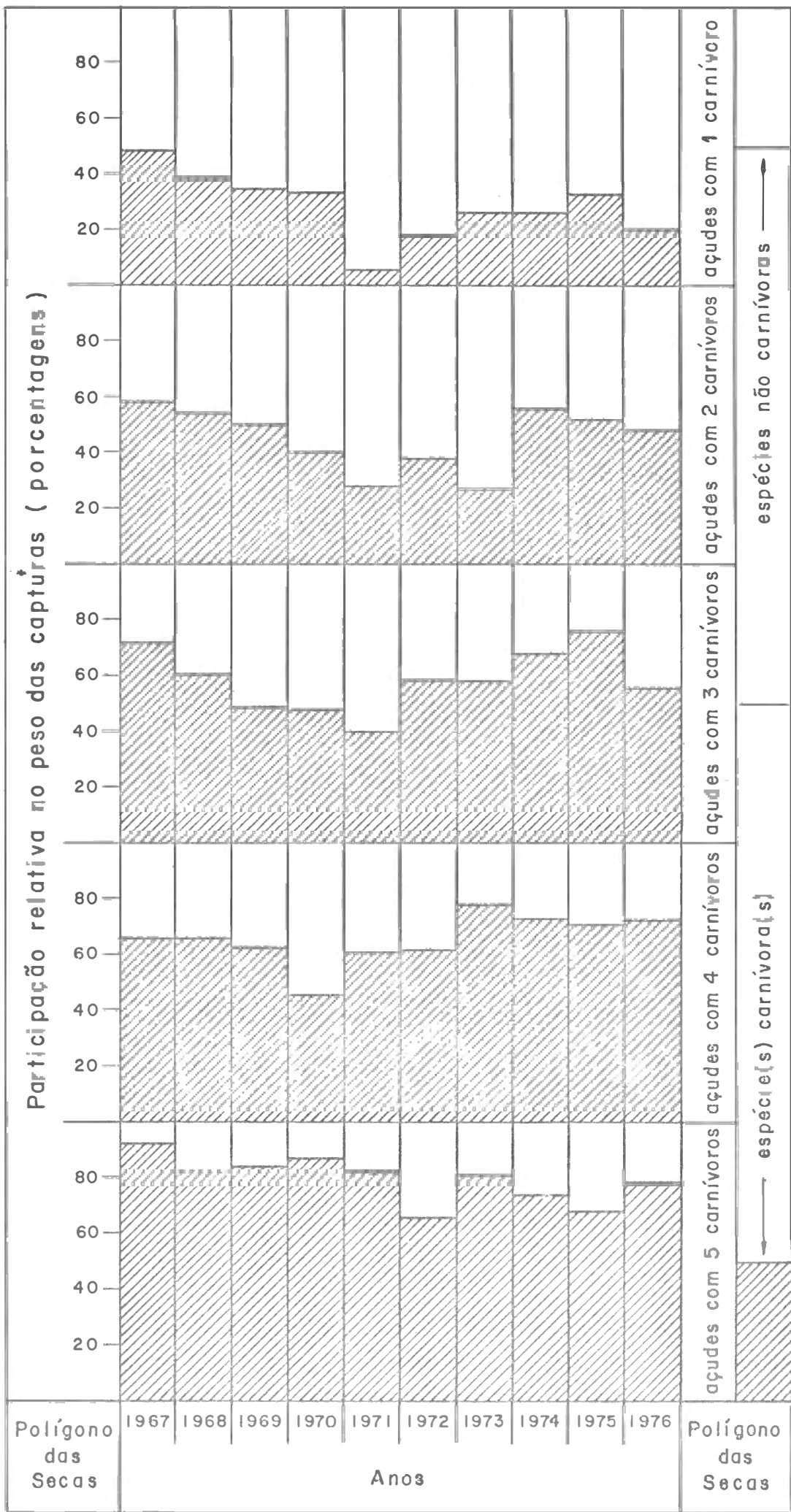
A participação relativa das espécies carnívoras, em valor, mostrou-se crescente de um grupo de açudes para outro (tabela XXIX), porém a produção total média, em cruzeiros/hectare/ano, não apresentou o mesmo ritmo — ver figura 2 .

Notamos que no conjunto de açudes com apenas um peixe carnívoro, a frequência relativa das espécies de primeira categoria foi a mais baixa de todas. Em contrapartida, atingiram os maiores valores no grupo de açudes com duas espécies carnívoras.

Nos grupos de açudes com quatro e cinco carnívoros, os níveis da produtividade de pesca foram quase iguais; isto porque as frequências relativas — das espécies de primeira categoria comercial — também foram quase iguais. Acreditamos, ainda, que o aumento da produção em cruzeiros/hectare/ano, para estes dois grupos, em relação ao terceiro, deveu-se ao incremento na participação relativa do(s) tucunarê(s), uma vez que esta(s) espécie(s) tem(êm) passado por sensível valorização dentro de sua classe.

Vale registrar que, no decorrer da análise dos dados, observamos uma grande variação na produtividade de pesca dos açudes estudados (tabelas XXII a XXVI). Esse fenômeno é semelhante ao anteriormente observado na produção; portanto, deve resultar das mesmas causas, já discutidas. Idêntico comentário foi feito por Paiva (MS), em relação a um maior número de açudes.

Apresentamos na figura 3 os valores anuais da participação relativa, em quilos, das espécies carnívoras e não carnívoras, na produção total de pescado, por grupos de açudes e durante o período em estudo (tabela XXVII). Podemos observar, nas séries temporais da produção, uma tendência cíclica na



variação da biomassa capturada. O incremento na frequência relativa das espécies não carnívoras deve corresponder a maior disponibilidade de alimento para os sobreviventes; a seguir, a biomassa de carnívoros recomeça a crescer e a de não carnívoros a decrescer. Normalmente, registramos anos em que ambas as produções se mantiveram estáveis, sem sofrer grandes variações.

Volterra [(1920) 1928] postulou, através de duas equações, que se a presa aumenta, a utilização do alimento pelo predador cresce proporcionalmente, até que o número de predadores se torne maior. Com isso, a população predada, que havia alcançado um pico, começa a declinar, até um ponto em que provoca, igualmente, uma redução no estoque de predadores. Daí a constante oscilação entre as respectivas produções.

Para Nicholson (1954), trata-se de um "ba-lanço", ou seja, o estado em que um sistema se torna capaz de reações efetivas, para reduzir as forças perturbadoras que atuam sobre ele.

Bennett (1970) considerou como "balanço" a utilização máxima da fonte de alimento pelas espécies predadas, a fim de produzir adultos de maior porte; por sua vez, as espécies carnívoras produzem descendentes — que garantem seus estoques para a pesca — e mantêm o controle das populações de espécies não carnívoras. Contudo, em ecossistemas artificiais, dificilmente ocorrerá uma grande estabilidade entre as populações existentes.

De acordo com os tipos de alimento básico — fundamentados na literatura anteriormente citada — podemos distribuir as espécies de peixes e crustáceos, que ocorrem nos

Figura 3 - Valores anuais da participação relativa, em quilos, das espécies carnívoras e não carnívoras, na produção total de pescado, por grupo de açudes e durante o período em estudo.

açudes estudados (tabela XXVIII), nas seguintes categorias: I - herbívoros = tilápia do Congo; II - planctófagos = tilápia do Nilo; III - iliófagos = beiru e curimatã comum; IV - insetívoros = sardinha; V - onívoros = apaiari, camarões, cangati e piau comum; VI - carnívoros primários = pescadas, traíra e tucunarês; VII - carnívoros secundários = piranhas e pirarucu.

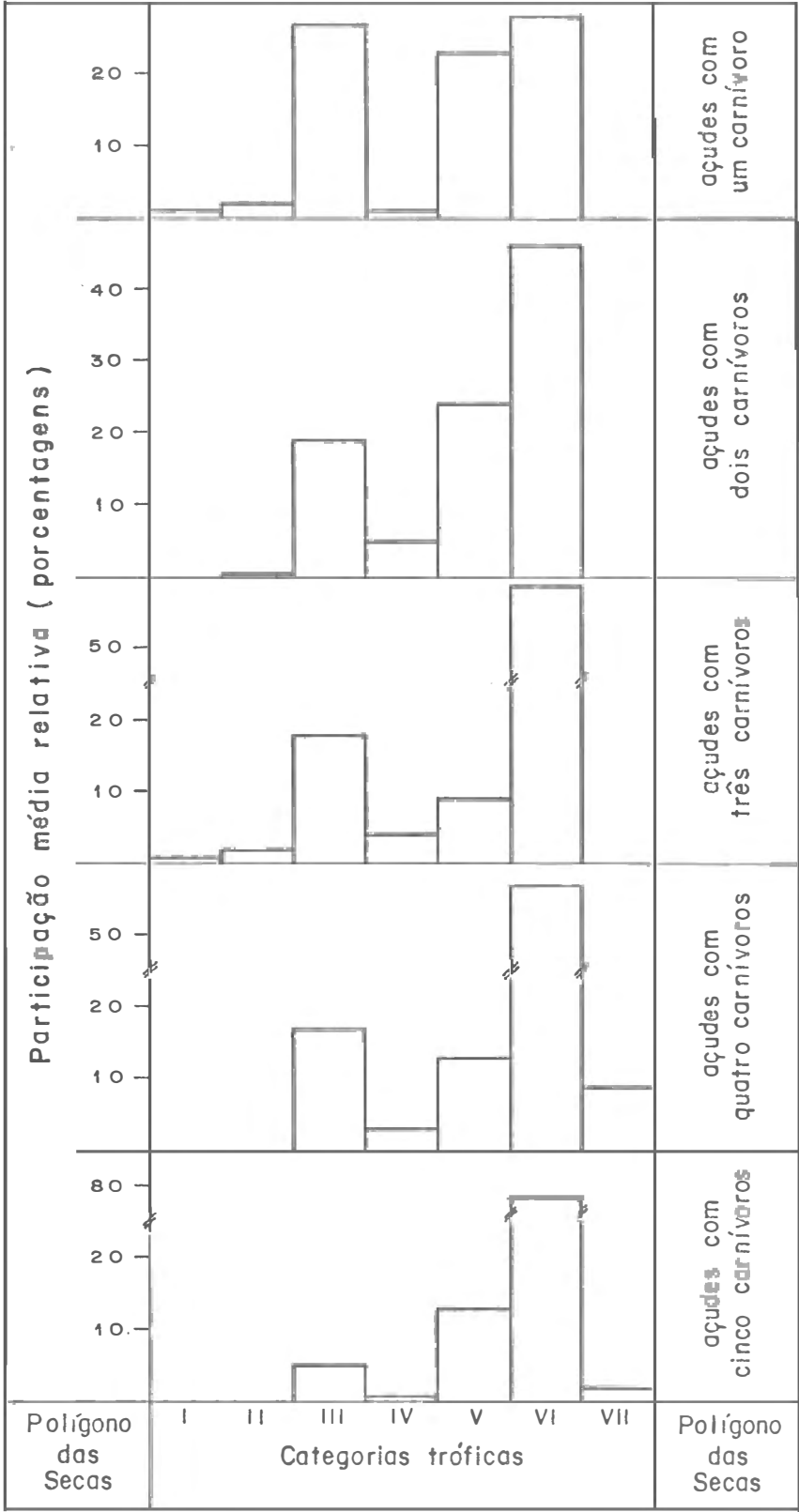
Nos cinco grupos de açudes considerados, os carnívoros primários apresentaram a maior participação relativa média no período em estudo; os herbívoros e planctófagos alcançaram valores muito baixos (tabela XXIX, figura 4).

Observamos que as espécies, embora separadas em diferentes categorias tróficas, competem entre si, pois existe sempre, pelo menos, um tipo comum de alimento. Este fato torna-se marcante nas espécies onívoras.

A organização das comunidades de peixes de água doce se caracteriza mais pela amplitude de cada nível da cadeia alimentar, do que pela altura da pirâmide. Em outras palavras, poderíamos dizer que é comum a superposição de níveis tróficos entre peixes de água doce.

Devido à carência de maiores conhecimentos sobre a ecologia dos açudes, a escolha de uma espécie a ser introduzida nessas coleções d'água não é fácil; há sempre o perigo de quebrar o equilíbrio existente. Por isso, antes de qualquer decisão, deve-se pesquisar muito, de vez que, depois de deseminada, o extermínio dessa espécie será difícil — em caso de insucesso.

Figura 4 - Participação média relativa das diversas espécies que ocorrem nos grupos de açudes e distribuídas em várias categorias tróficas: I = herbívoros; II = planctófagos; III = iliófagos; IV = insetívoros; V = onívoros; VI = carnívoros primários; VII = carnívoros secundários.



A introdução de espécies nos grandes reservatórios é aconselhável, desde que se adaptem às condições ambientais, colonizem nichos ecológicos não ocupados pelas espécies nativas, ou sejam economicamente superiores às de idêntico comportamento biológico (Paiva, 1978).

Para que uma espécie introduzida numa coleção d'água possa ser considerada boa, é importante que resulte no aumento da produção total e não apenas substitua a biomassa de outras espécies já existentes.

Peixes de cadeia alimentar curta, que se reproduzam apenas uma vez por ano sem dependência das condições meteorológicas, cuja biologia se adapte às águas tropicais represas, constituem a solução ideal para aumentar a produtividade de pesca nos açudes nordestinos.

Conclusões

1 - Nos açudes considerados, a produção e a produtividade de pesca, sofreram grandes variações durante o período coberto pelos estudos.

2 - Podemos apontar como principais fatores, responsáveis pelo fenômeno, a má distribuição de chuvas, a efetivação de peixamentos, a intensidade do esforço de pesca e o número de ocorrência das espécies de peixes carnívoros.

3 - A menor produtividade de pesca em peso (kg/ha/ano) coube ao grupo de açudes com apenas um peixe carnívoro, em consequência da grande competição por alimento entre as diversas espécies presentes.

4 - A ocorrência de apenas um peixe carnívoro parece ser insuficiente para manter o equilíbrio biológico em ambientes maiores, principalmente se a espécie for de regime alimentar restrito, como a traíra.

5 - Constatamos que a maior produtividade de pesca em peso se registrou no grupo de açudes com duas espécies de peixes carnívoros.

6 - Sob o ponto de vista biológico, a combinação de dois carnívoros mostrou-se a melhor, entre as demais observadas.

7 - A traíra e a(s) pescada(s) ocupam nichos ecológicos diferentes, não causando prejuízos uma à(s) outra(s) na busca de alimento.

8 - A grande predominância das populações de espécies carnívoras ou não carnívoras resulta numa menor produtividade de pesca em peso.

9 - A crescente participação relativa, em valor monetário, das espécies carnívoras, observada nos grupos de açudes, não correspondeu aos resultados da produtividade de pesca em cruzeiros/hectare/ano.

10 - A menor produtividade de pesca, em valor monetário (Cr\$/ha/ano), ocorreu no grupo de açudes com apenas uma espécie de peixe carnívoro, devido à maior frequência de espécies de segunda e terceira categoria comercial.

11 - A maior produtividade de pesca, em valor monetário, verificou-se no grupo de açudes com dois peixes carnívoros, onde observamos as maiores frequências relativas das espécies consideradas de primeira categoria comercial.

12 - A participação relativa das espécies não carnívoras, na produção total de cada grupo de açudes, é inversamente proporcional ao número de espécies carnívoras registradas.

13 - As populações de espécies carnívoras e não carnívoras sofrem variações cíclicas, resultantes dos relacionamentos de competição e predação (nos açudes da área em estudo) com fases de estabilidade entre as duas populações.

14 - Nos açudes onde são encontradas, as espécies classificadas como carnívoras primárias tendem a predominar sobre as demais.

15 - As espécies herbívoras e panctófagas apresentaram frequências relativas muito baixas, em todos os grupos de açudes onde foi registrada sua presença.

16 - Com o objetivo de melhorar a produtividade de pesca em quantidade e qualidade, é recomendável uma pesquisa no sentido de avaliar a potencialidade de alguns níveis tróficos pouco explorados, visando a introdução de outras espécies nos açudes da área do "Polígono das Secas".

Resumo

O presente trabalho constitui um estudo sobre a produtividade de pesca em alguns açudes da área do "Polígono das Secas" - Região Nordeste do Brasil, correlacionada com a influência do número de ocorrência de peixes carnívoros nos mesmos.

Os dados utilizados são provenientes de amostragens da produção de pescado, em vinte açudes da referida área, relativos ao período de 1967 a 1976. Estes açudes foram distribuídos em cinco grupos, formados pelas combinações da presença de um a cinco espécies carnívoras.

No decorrer das análises, observamos a ação exercida pela irregularidade das precipitações pluviométricas, efetivação de peixamentos, intensidade do esforço da pesca e número de ocorrência de carnívoros, fatores esses que causam grande variação na produtividade de pesca.

O grupo de açudes com duas espécies de peixes carnívoros mostrou-se o mais produtivo, alcançando os maiores valores em peso (99,7 kg/ha/ano) e em cruzeiros (Cr\$ 395,84/ha/ano).

Os menores valores da produtividade de pesca, em ambos os casos, corresponderam ao grupo de açudes com apenas uma espécie de peixe carnívoro.

Conclui-se, portanto, que apenas uma espécie de peixe carnívoro é insuficiente para manter o equilíbrio biológico em áreas maiores, e que a combinação de duas dessas espécies compõe o número ideal.

Verificamos, ainda, que a participação relativa das espécies não carnívoras, na produção total, é inversamente proporcional ao número de carnívoros presentes em cada grupo de açudes.

Levando em consideração os ítems principais dos alimentos consumidos pelas espécies que ocorrem nos açudes considerados, foi-nos possível classificá-las nas seguintes categorias: I - herbívoras = tilápia do Congo; II - planctófagas = tilápia do Nilo; III - iliófagas = beiru e curumatã comum; IV - insetívoras = sardinha; V - onívoras = apaiari, camarões, cangati, piaú comum; VI - carnívoras primárias = peçadas, traíra e tucunarês; VII - carnívoras secundárias = piranhas e pirarucu.

Durante o período em estudos, os carnívoros primários predominaram em todos os grupos de açudes, apresentando os maiores valores médios de frequência relativa, enquanto que os herbívoros e planctófagos alcançaram valores mais baixos.

Summary

The present work is a study on fishing productivity of some reservoirs in the area of droughts of north east region of Brazil, correlated with the influence of number of occurrences of carnivorous fishes within the same.

The data used are provided by the samples of fish production, from twenty reservoirs of the referred area, related with the period from 1967 to 1976. Such catches have been distributed into five groups, formed by the combinations of the presence of one to five carnivorous species.

In the course of the analysis, we have observed the action exerted through the irregularity of pluviometric precipitations, the accomplishment of fish stocking, intensity of fishing effort and number of carnivorous occurrences, which factors cause great variation in fish productivity. The group of reservoirs with two species of carnivorous fishes revealed itself to be the most productive, reaching the highest values in weight (99.7 kg/ha/year) and in cruzeiros (Cr\$ 395,84//ha/year).

The lower values of fish productivity, in both cases, have corresponded to the group of reservoirs with

only one species of carnivorous fish. Thus, we come to the conclusion that only one species of carnivorous fish is insufficient to maintain the biological balance in greater areas and that the correct combination of two of these species composes the ideal number.

We have still verified that the relative participation of non carnivorous species, in the total production, is inversely proportional to the number of carnivorous present in each group of reservoirs.

Taking into account the main items of the food consumed by the species that occur within the studied reservoirs, we were able to classify them into the following categories: herbivorous - Congo tilapia; planktophagous - Nile tilapia; mudfeeders - beiru and common curimatã; insectivorous - sardine; onivorous - apaiari, shrimps, cangati, common piau; primary carnivorous - pescadas, traíra and tucunarês; secondary carnivorous - piranhas and pirarucu.

During the period under study, the primary carnivorous have predominated in all groups of reservoirs, presenting the greater average values of relative frequency, while the herbivorous and planktophagous have reach the lowest values.

Glossário de nomes vulgares referidos no texto

angico = Piptadenia macrocarpa Benth;
aroeira = Astronium urundeuva (Fr. All.)
avoante = Zeneida auriculata virgata Bertoni
barbatimão = Stryphnodendron barbaditiman (Vell)
barbus = espécie da família Ciprinidae
bodô = espécie(s) da família Loricariidae
caatingueira = Caesalpinia pyramidalis Benth
canafístula = Pthecellobium multiflorum Benth
capim mimoso = Antheophora hermaphrodita Kuntz
capim panasco = Eragrostis pilosa Beauv.
cara comum = espécie da família Cichlidae
cassias = espécie(s) do gênero Cassia (Linnaeus)
curimatã pacu = Prochilodus marggravii (Walbaum)
facheiro = Cercus squamosus Guerk
faveleiro = Cnidosculus phyllacanthus Pax & K. Hoffm.
fidalgo = Ageneiosus valenciennes Blecker
guaru = Poecilia vivipara Schneider
jacarandã = Machaerium acutifolium Vog.
jacundã = espécie(s) do gênero Crenicichla Heckel
juazeiro = Zyziphus joazeiro Mart
jundiã = espécie(s) do gênero Rhamdia Blecker
jurema = Mimosa acutistipula Benth
jutubarana = Salminus hilarii Valenciennes

macambira = Bromelia lacinosa Mart.
 macuco = Tinamus solitarius pernambucensis Berla
 mandacaru = Cereus jamacaru DC
 mandi = espécie do gênero Pimelodus Lacépède
 mandubé = Hemisorubim platyrhynchos (Valenciennes)
 maniçoba = espécie(s) do gênero Manihot Graziovii
 mapará = Hypophthalmus edentatus Spix
 marmeleiro = Croton hemiargyeus Muell.
 matapasto = Cassia sericea Swartz
 mofumbo = Cobiatum lepiosum Mart.
 muçu = Synbranchus marmoratus Bloch
 oiticica = Licania rigida Benth
 onça pintada = Leo onca onca (Linnaeus)
 pacu = espécie(s) da subfamília Myleinae
 pau branco = Auxenia oncocaliz (Fr. All.)
 pau d'arco = Tubeuia avellanadae Lor.
 pereiro = Aspidosperma pirifolium (Mart.)
 piaba(s) = espécie(s) dos gêneros Astyanax Baird & Girard e
 Tetragonopterus Cuvier
 piabuçu = espécie do gênero Curimata Walbaum
 pintor verdadeiro = Tangara fastuosa (Lesson)
 pirã = Conorhynchos conirostris (Cuvier & Valenciennes)
 pirapitinga = Brycon orbignyanus (Valenciennes)
 raposa = Cercodon thous azarae (Wied)
 salsa = Ipomea asarifolia Roem. & Schult.
 surubim = Pseudoplatystoma corruscans (Agassiz)
 surubim pintado = Pseudoplatystoma fasciatum fasciatum (Linnaeus)
 tambaqui = Colossoma bidens (Spix)
 tatu bola = Tolypeutes tricinctus (Linnaeus)
 tigre-dentes-de-sabre = espécie(s) do gênero Smilodon Lund.
 umbuzeiro = Spondias tuberosa Cuv. & Cam.
 umburana = Bursera leptophloes Engl.
 veado campeiro = Ozotocerus bezoarticus bezoarticus (Linnaeus)
 xiquexique = Pilocereus gounellei Weber.

Referências bibliográficas

AB'SABER, A. N. - 1956 - Depressões periféricas e depressões semi-áridas no nordeste do Brasil. Bol. Paulista Geogr., São Paulo, 22 : 3 - 18, 8 ests.

AGUIRRE, A. C. - 1976 - Distribuição costumes e extermínio da "avoante" do nordeste, Zenaida auriculata noronha Chubb. Academia Brasileira de Ciências, 35 pp, 14 figs, Rio de Janeiro.

ALVES, J. - 1953 - História do Ceará. História das Secas (Séculos XII a XIX). Coleção Instituto do Ceará, Monografia nº 23 (1º volume), 244 pp, Fortaleza.

AZEVEDO, P. - 1938 - Da Biologia dos Peixes Nordestinos (Fragmento Biocenótico). In: Livro Jubilar do Professor Lauro Travassos, Typographia do Instituto Oswaldo Cruz, pp. 51 - 60, illus., Rio de Janeiro.

AZEVEDO, P. - 1955 - Aclimação da tilápia no Brasil. Chã. e Qui., S. Paulo, 92 (2): 190 - 192, 9 figs.

AZEVEDO, P. - 1964 - Tilápia, espécie de peixe vegetariano. Sítios e Fazendas, São Paulo, 30 (4): 56-57.

AZEVEDO, P. - 1967 - O crescimento e a engorda da tilápia. Sítios e Fazendas, São Paulo, 33 (10) : 37 - 38.

AZEVEDO, P. & CANALE, L. - 1938 - A hipófi se e sua ação nas gônadas dos peixes neotrópicos. Arg. Inst. Biol., São Paulo, 9 (17): 165 - 188, 3 figs., 1 est. (em página não numerada).

AZEVEDO, P. et alii - 1938 - Biologia do saguirú (Characidae, Curimatinae). Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 33 (4) : 481 - 554, 12 figs., 3 ests.

AZEVEDO, P. & VIEIRA, B. B. - 1939 - Contribuição para o Catálogo Biológico dos peixes fluviais do Nordeste do Brasil. III. Saguirú, Curimatus elegans Steindachner (Characidae, Curimatinae). Bol. Insp. Fed. Obras. Contr. Sec., Rio de Janeiro, 11 (2): 181 - 184.

AZEVEDO, P. & VIEIRA, B. B. - 1940 - Realizações da Comissão Técnica de Piscicultura - 1940 . Bol. Insp. Fed. Obras Contr. Sec., Rio de Janeiro, 11 (2) : 181 - 184.

AZEVEDO, P. & GOMES, A. L. - 1942 - Contribuição ao estudo da biologia da traíra, Hoplias malabarica (Bloch, 1784). Bol. Ind. Anim. São Paulo, 5 (4): 15 - 64, 4 + 7 + 44 figs.

AZEVEDO, P. & MANARINI, A. - 1957 - A tilápia não é peixe carnívoro, Bol. Ind. Anim., São Paulo, 16 (2) : 81 - 94, 7 figs.

BARD, J. et alii - 1974 - Manual de piscicultura para a América e a África Tropicais. Centre Technique Forestier Tropical, 148 pp., 128 figs., Nogent-sur-Marne.

BARROS, G. M. L. - 1977 - Os tucunarês (Actinopterygii, Cichidae) nos açudes públicos do nordeste brasileiro. Universidade Federal do Ceará/Departamento de Engenharia de Pesca, 54 pp., 15 figs., Fortaleza.

BASTOS, J. A. M. & PAIVA, M. P. - 1959 - Notas sobre o consumo de oxigênio do camarão "sossego", M. jelskii (Miers, 1877) Chace & Holthuis, 1943. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 19 (4): 413 - 419, 2 figs.

BENNETT, G. W. - 1944 - The effect of species combinations on fish production. Trans. N. A. Wildlife Conf., Washington, 9 : 184 - 188.

BENNETT, G. W. - 1970 - Management of lakes and ponds. Van Nostrand Reinhold Company, XX + 375 pp. , illus., New York.

BIRCH, L. C. - 1957 - The meaning of competition. Amer. Nat., Pennsylvania, 91 (856): 5- 18.

BONETTO, A. et alii - 1967 - Las "palomelas" o "piranas" de las aguas de Paraná medio. Acta Zool. Lilloana, Santa Fé, 23 : 45 - 63.

BONT, A. F. - 1950 - Reproduction en étage des Tilapia melanopleura (DUM.) et T. macrochir (BLGR.). Comptes rendus de la Conférence piscicole anglo-belge, Directions de l'Agriculture du Ministère des Colonies et du Gouvernement Général du Congo Belge, pp. 263 - 242, illus., Bruxelles.

BONT, A. F. & MERS, M. J. - 1950 - Croissance et dimorphisme sexual chez les Tilapia melanopleura (DUM.) et T. macrochir (BLGR.) Comptes rendus de la Conférence piscicole anglo-belge, Directions de l'Agriculture de Ministère des Colonies et du Gouvernement Général du Congo Belge, pp. 313 - 320, illus., Bruxelles.

BONT, A. F. et alii - 1950 - Régime alimentaire des Tilapia melanopleura et T. macrochir en étage. Comp tes rendus de la Conférence piscicole anglo-belge, Directions de l'Agriculture du Ministère des Colonies et du Gouvernement Général du Congo Belge, pp. 293 - 302, illus., Bruxelles.

BOULANGER, G. A. - 1915 - Catalogue of the fresh-water fishes of Africa in the Bristish Museum of Natural History. British Museum, XII + 1 - 526, London.

BRAGA, R. - 1962 - História da Comissão Científica de Exploração. Imprensa Universitária do Ceará, 410 pp., 39 ests., Fortaleza.

BRAGA, R. A. - 1951 - Crescimento de tucunarê comum, Cichla ocellaris Bloch & Schneider, em cativewiro. Caça e Pesca, São Paulo, 11 (22) : 16 - 19, 2 figs.

BRAGA, R. A. - 1952a - Influência da luz sobre o cangati, Trachycorystes sp. Sombreamento de tanques. Dusenja, Curitiba, 3 (2): 105 - 114, 5 ests.

BRAGA, R. A. - 1952b - Ninhos de tucunars, Cichla temensis Humboldt e Cichla ocellaris Bloch & Schneider (Actinopterygii, Cichlidae). Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 12 (3): 273 - 278, 4 figs.

BRAGA, R. A. - 1952c - Ovo, larva e alevino do tucunarê pinima, Cichla temensis Humdoldt (Actinopterygii, Cichlidae). Bol. Ind. Anim., São Paulo, 13 : 141 - 144, 4 figs. (em páginas não numeradas).

BRAGA, R. A. - 1953a - Frequência de desovas de reprodutores de apaiari, Astronotus ocellatus Spix (Pisces, Cichlidae), mantidos em cativewiro. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 13 (2): 191 - 196, 2 figs.

BRAGA, R. A. - 1953b - Crescimento de tucunaré pinima, Cichla temesis Humboldt, em cativeiro (Actinopterygii, Cichlidae). Dusenya, Curitiba, 4 (1) : 41 - 46, 3 figs. (em páginas não numeradas).

BRAGA, R. A. - 1954 - Alimentação da pirambeba, Serrasalmus rhombeus (L., 1766) Lacépède, 1803, no açude Lima Campos, Icô, Ceará (Ostariophysi, Characidae, Serrasalminae). Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 14 (4): 477 - 492, 4 figs.

BRAGA, R. A. - 1956 - Caráter sexual secundário em pirambeba, Serrasalmus rhombeus (L. 1766) Lacépède, 1803 (Ostariophysi, Characidae, Serrasalminae). Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 16 (2): 167 - 180, 3 figs.

BRAGA, R. A. - 1959 - Crescimento do apaia-ri, Astronotus ocellatus ocellatus (Agassiz, 1729). (Pisces, Cichlidae). Relatório com 3 páginas datilografadas e 3 gráficos.

BRAGA, R. A. - 1962 - Apaia-ri ou acarã-açu. Mundo Agrícola, São Paulo, (out.): 10 - 11, 2 figs.

BRAGA, R. A. - 1963 - Indução de desova de sardinha, Triportheus angulatus angulatus (Spix), por hipofisacção. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 23 (3): 283 - 292, 3 figs.

BRAGA, R. A. - (1972) 1975 - Ecologia e etologia de piranhas no nordeste do Brasil (Pisces - Serrasalmus Lacépède, 1803). Banco do Nordeste do Brasil, S. A., X + 268-pp., 101 figs., Fortaleza.

BRAGA, R. A. et alii - 1970 - Alimento de Tilapia melanopleura Dum., 1857 em pequenos açudes nos Rios Ceará e Pacoti, Estado do Ceará, Brasil (Pisces: Cichlidae). Documento de Pesca, SUDENE, Recife, (25) : 1 - 34, 8 figs.

CAVALCANTE, P. P. L. - 1977 - Estudo preliminar sobre as possibilidades de cultivo do camarão canela, *Macrobrachium amazonicum* (Heller) em condições de laboratório. Universidade Federal do Ceará/Departamento de Engenharia de Pesca, 32 pp., illus., Fortaleza.

CHACON, J. O. - 1954 - Evolução do ovo, larva, e alevino do apaiari, *Astronotus ocellatus* Spix (Pisces, Characidae). Publ. Serv. Piscicultura, (Sér. I - C), Fortaleza, (160): 137 - 155, 7 ests.

CHACON, J. O. - 1959 - Caso de hermafroditismo em curimatã comum, *Prochilodus* sp.(Actinopterygii: Characidae, Prochilodinae). Publ. Serv. Piscicultura (Sér. I - C), Fortaleza, (163): 3 - 19, 1 fig.

CHACON, J. O. - 1962 - Periodismo de desovas de reprodutores de *Tilapia melanopleura* Dumeril, 1851, mantidos em cativeiro (Actinopterygii, Cichlidae). Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 22 (3): 273 - 281, 4 figs.

CHACON, J. O. - 1970 - Estudo preliminar sobre rendimento da pesca entre rêdes de espera com nós e sem nós (galões de "nylon"), no açude público Pereira de Miranda, Pentecoste, Ceará, Brasil. Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 28 (2) : 99 - 109, 2 figs.

CHACON, J. O. - 1972 - Alimentação da pescada cacunda do Amazonas, *Plagioscion surinamensis* (Blecker), no açude Amanari (Maranguape, Ceará, Brasil). Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 30 (1): 59 - 69, 1 fig.

CHACON, J. O. - 1975 - Embryonic and early larval stages of "cangati catfish", *Trachycorystes galeatus* Linnaeus, 1756, at the Amanari Fish Culture Station, Maranguape, Ceará, Brasil. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 35 (4): 737 - 744, 20 figs.

CHACON, J. O. et alii - MS - Curva de rendimento do tucunaré comum, Cichla ocellaris (Schneider), em açudes do nordeste brasileiro.

COATES, W. - 1951 - Tropical fishes as Pets. Jonathan Cape, XI + 222 pp., Londres.

COUTO, C. P. - 1955 - O "Tigre - Dentes - de - Sabre" do Brasil. Bol. Cons. Nac. Pesq., Rio de Janeiro , (1): 5 - 30, 11 figs., 4 pranchas.

COUTO, C. P. - 1969 - O Pleistoceno Sul-americano e as migrações humanas pré-históricas. In: Pré-História Brasileira. Instituto de Pré-história da Universidade de São Paulo, 42 pp., 1 mapa, São Paulo.

CUTRIGHT, P. R. - 1942 - A mais perigosa fera dos nossos rios. A piranha, Pigocentrus piraya. Cha. e Qui., São Paulo, 65 (2): 215 - 217 ; (3): 334 - 336.

CZAJKA, W. - 1958 - Estudos geomorfológicos do nordeste brasileiro. Rev. Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 20 (2): 135 - 179, 12 fotografias.

DARWIN, C. - (1859) s/d - A Origem das Espécies. Trad. Eduardo Fonseca. HEMUS - Livraria Editora Ltda., 471 pp., São Paulo.

DENDY, J. S. et alii - 1966 - Relatório de inspeção a curto prazo do Açude Pereira de Miranda e da Estação de Piscicultura de Amanari. USAID-NE, 41 pp. 17 figs., Recife.

DENDY, J. S. et alii - 1967 - Segundo relatório de levantamento a curto prazo do Açude Pereira de Miranda, visando estabelecer critérios da pesca em água doce e das práticas intensivas administrativas de piscicultura. USAID-NE, 65 pp., 23 figs., Recife.

DODT, G. (1873) 1939 - Descrição dos rios Parnahyba e Gurupy. Companhia Editora Nacional, 233 pp., illus., São Paulo.

DOURADO, O. F. - 1968 - Efeitos da ausência de chuvas no ano de 1966 sobre a população da curimatã comum (Prochilodus sp.) no açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil), CARPAS, Rio de Janeiro, / 4 /, D. Téc. 18 : 1 - 10, 3 figs.

DOURADO, O. F. - 1971 - Estudo sobre a sardinha Triportheus angulatus angulatus (Spix), no açude Pereira de Miranda, Pentecoste, Ceará, Brasil. Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 29 (1): 93 - 105, 1 fig.

DOURADO, O. F. - Msa - Estudo preliminar sobre a criação do camarão canela, Macrobrachium amazonicum (Heller, 1862), em tanques.

DOURADO, O. F. - MSb - Seletividade do galão ("gill net") para a pescada do Piauí, Plagioscion squamosissimus (Heckel), no açude público Forquilha (Sobral, Ceará, Brasil).

DOURADO, O. F. et alii - 1971 - Idade e crescimento da curimatã comum, Prochilodus cearensis Steindachner, no açude "Pereira de Miranda", Pentecoste, Ceará, Brasil. Bol. Téc., DNOCS, Fortaleza, 29 (2) : 91 - 109, 6 figs.

DRESCH, J. - 1957 - Les problèmes morphologiques du Nord - est brésilien. Bul. de l'Ass. de Géogr. François, Paris, (263/4) : 48 - 59, illus..

DUQUE, J. G. - 1964 - O problema das Secas. In: Diagnóstico Sócio-Econômico do Ceará, 2º volume, Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade Federal do Ceará, pp. 653 - 669, Fortaleza.

DUQUE, J. G. - (1949) 1973 - Solo e Água no Polígono das Secas. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, 223 pp., ilus., Fortaleza.

DUQUE, J. G. (1964) 1973 - O Nordeste e as lavouras xerófilas. Banco do Nordeste do Brasil, S.A., 259 pp., ilus. , Fortaleza.

ELTON, C. - 1946 - Competition and the structure of ecological communities. J. Animal. Ecol., London, 15 (1): 54 - 68.

FAVARETTO, L. et alii - 1976 - Consumo de oxigênio em Macrobrachium amazonicum (Heller, 1862). Efeito da saturação de oxigênio dissolvido. Acta Amazonica, Manaus, 6 (4): 449 - 453, 4 figs.

FERREIRA, A. R. - 1903 - Memória sobre o peixe pirarucu, de que já se remeteram dois da Vila Santarém para o Real Gabinete de História Natural e agora se remetem mais cinco desta Vila de Barcelos, os quais vão incluídos nos cinco caixões que constituem parte da sexta remessa do Rio Negro. Arg. Mus. Nac., Rio de Janeiro, 12 : 155-158.

FOERSTER, R. E. & RICKER, W. E. - 1941 - The effect of reduction of predaceous fish on survival of young Sockeye Salmon on Cultus Lake. J. Fish. Res. Bd. Can., Ottawa, 5 (4): 315 - 336.

FONTENELE, O. - 1945 - Nota preliminar para o conhecimento da biologia do tucunaré. Rev. Caça e Pesca, São Paulo, 1 (7): 25 - 26, 1 fig.

FONTENELE, O. - 1948a - Contribuição para o conhecimento da biologia do pirarucu, Arapaima gigas (Cuvier), em catifeiro (Actinopterygii, Osteoglossidae). Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 8 (4): 445 - 449, 10 figs.

FONTENELE, O. - 1948_b - Um carácter sexual secundário extragenital nos tucunaré (Actinopterygii, Cichlidae). Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 8 (2): 185 - 188, 3 figs.

FONTENELE, O. - 1950 - Contribuição para o conhecimento da biologia dos tucunarés (Actinopterygii, Cichlidae), em cativeiro. Aparelho de reprodução. Hábitos de desova e incubação. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 10 (4) : 503 - 519, 11 figs.

FONTENELE, O. - 1951 - Contribuição para o conhecimento da biologia do apaiari, Astronotus ocellatus (Spix) (Pisces, Cichlidae), em cativeiro. Aparelho de reprodução. Hábitos de desova e prolificidade. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 11 (4): 467 - 484, 8 figs.

FONTENELE, O. - 1952 - Notas sobre os órgãos adesivos dos tucunarés (Actinopterygii, Cichlidae). Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 12 (4) : 363 - 368, 3 figs.

FONTENELE, O. - 1953 - Hábitos de desova do pirarucu, Arapaima gigas (Cuvier) (Pisces, Isopondyli, Arapaimidae) e evolução de sua larva. Publ. Ser. Piscicultura, (Sêr. I - C), Fortaleza, (153) : 2 - 15, ilus.

FONTENELE, O. - 1960 - Aumento da produtividade pesqueira dos açudes pela melhoria da aparelhagem de pesca. Bol. Soc. Cear. Agron., Fortaleza, 1 : 77 - 82.

FONTENELE, O. - 1961_a - Açude como fonte de pescado. Rev. Club. Eng., Rio de Janeiro, 24 (299) : 16 - 18.

FONTENELE, O. - 1961_b - Escada de peixes nos açudes no Nordeste brasileiro. Bol. Soc. Cear. Agron., Fortaleza, 2 : 11 - 21.

FONTENELE, O. - 1962 - Custo operacional da pesca com rede de "nylon" no açude Araras e cálculo da produção mínima econômica. Bol. Serv. de Piscicultura DNOCS, Fortaleza, (2) : 8.

FONTENELE, O. - 1965 - Resultados da aclimação da pescada do Piauí, Plagioscion squamosissimus (Heckel). Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 23 (13/14): 351 - 361.

FONTENELE, O. - 1969 - Comentários sobre vinte e sete anos de pesca comercial no Açude Lima Campos. Bol. DNOCS, Sér. Fom. Prod., Fortaleza, 27 (2/4): 9 - 24, 3 figs.

FONTENELE, O. - 1972 - Embarcação motorizada e aumento da produtividade da pesca artesanal nos açudes do Nordeste. Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 30 (2) : 9-21, 2 figs.

FONTENELE, O. et alii - 1946 - Obtenção de três desovas anuais da curimatã, Prochilodus sp. (Pisces: Characidae, Prochilodinae), pelo método de hipofisação. (Nota prévia). Bol. Mus. Nac., Rio de Janeiro, (53): 2- 9.

FOWLER, H. W. - 1948/1954 - Os peixes de água doce do Brasil. Arg. Zool. Est. São Paulo, São Paulo, VI: 1 - 204 , 1 - 237 figs.; VI : 205 - 404 , 238 -447 figs.; VI : I - XI + 405 - 628 , 448 - 589 figs.; IX : I - X + 1 - 400 , 590 - 905 figs.

FREITAS, V. F. - 1960 - Na bacia do São Francisco. Estabelecimentos Gráficos Santa Marta S.A., VIII + 196 pp., illus., Belo Horizonte.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - 1977 - Índices Econômicos - Índices econômicos nacionais e regionais - Conjuntura Econômica, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 31 (11) : 138 - 176.

GALDINO, J. W. - 1977 - Curva de rendimento de algumas espécies de peixes do açude "Arrojado Lisboa" (Quixadá, Ceará, Brasil). Universidade Federal do Ceará/Departamento de Engenharia de Pesca, 10 pp., 12 figs., Fortaleza.

GÉRY, J. - 1963 - Contributions a l'étude des poissons charocoides - 2 : Systématique et evolution de quelques piranhas (Serrasalmus). Vie et Milieu, Paris, 15 (3) : 597 - 617.

GODOY, M. P. - 1954 - Locais de desova de peixes num trecho do Rio Mogi Guaçu, Estado de São Paulo, Brasil. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 14 (4) : 375 - 396 , 5 figs.

GODOY, M. P. - 1975 - Peixes do Brasil - subordem CHARACOIDEI. Bacia do Rio Mogi Guassu. Editora Francisca, vol. III : VI + 399 - 628 , 89 - 133 figs., Piracicaba.

GUDGER, E. W. - 1943 - The giant fresh-water fishes of South America. Sci. Monthly, Washington, 97 : 500 - 513.

GURGEL, J. J. S. - 1964 - Conhecimento limnológico das águas do Nordeste. Revista Fauna, São Paulo, (5/6): 32 - 36.

GURGEL, J. J. S. - 1965 - Contribuição ao estudo quantitativo do plancton no açude Amanari, em Maranguape, Ceará. Bol. DNOCS, Serv. Fom. Prod., Fortaleza, 23 (13/14): 401 - 412 , 5 figs.

GURGEL, J. J. S. - 1966 - Pesca e salga do pirarucu nos açudes do DNOCS. Cha. e Qui., São Paulo, 114 (5) : 607 - 608.

GURGEL, J. J. S. - 1970 - Aspectos limnológicos do açude Amanari, em Maranguape, Ceará, Brasil. Estudos

físico - químicos. Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 28 (1) : 31 - 47 .

GURGEL, J. J. S. - 1977 - Diretrizes para uma política de pesca e piscicultura do DNOCS nos próximos 5 anos (1977 - 1981). Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, 20 pp., Fortaleza.

GURGEL, J. J. S. et alii - 1977 - A escada de peixe do açude Mendobim (Açu - RN) e sua eficiência para a curimatã comum, *Prochilodus cearensis* (Steindachner, 1911). Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 35 (1): 51 - 59 , 3 figs.

HART, C. F. - (1870) 1941 - Geologia e Geografia Física do Brasil. Companhia Editora Nacional, 649 pp., 94 figs., São Paulo.

HARTLEY, P. H. T. - 1948 - Food and feeding relationships in a community of fresh-water fishes. J. Animal Ecol., London, 17 (1): 1 - 14 , 3 figs.

HILE, R. - 1941 - Age and growth of the rock bass, *Ambloplites rupestris* (Rafinesque), in Neblish Lake Wisconsin. Trans. Wis. Acad. Sci. Arts and Lett., Madison, 33 : 189 - 337 .

HOLTHUIS, L. B. - 1952 - A general revision of the Palaemonidae (Crustacea Decapoda Natantia) of Americas. II. The subfamily Palaemonidae. Occas. Pap. Atlas Hancock Fdn. Publ., Los Angeles, 12 : 1 - 396 , 55 figs.

HULOT, A. - 1950 - Le régime alimentaire des poissons du centre african. Interêt éventuel de ces poissons en vue d'une zootechnie économique au Congo Belge. Bull. Agric., Congo Belge, 41 (1): 145 - 176 .

IBGE - 1976 - Situação Física. Anuário Estatístico do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 37 : 17 - 37 ,
ilus.

IHERING, R. v. - 1907 - Os peixes de água doce do Brasil. I - Gymnoti (Peixe - espada, Tuvina, etc). Cichlidae (Acarã, Papa-terra, etc). Rev. Mus. Paul., São Paulo, 7 : 258 - 336 , 7 figs., 1 est.

IHERING, R. v. - 1917 - Fauna do Brasil. Secção de Obras d' "O ESTADO" : XVI + 125 pp., São Paulo.

IHERING, R. v. - 1929 - Da vida dos peixes. Ensaio e Scenas de Pescaria. Comp. Melhoramentos de São Paulo, 152 pp., 15 figs. (em páginas não numeradas), 1 est., São Paulo.

IHERING, R. v. - 1932 - Criando peixes aos cardumes ! IV - Os primeiros passos na piscicultura brasileira - a "trahyra" e o "lambari". Cha. Qui. São Paulo, 45 (4) : 459 - 463 , 5 figs.; 45 (5): 571 - 574 , 4 figs.

IHERING, R. v. - 1934a - Aspectos biológicos do sertão. Diário da Manhã, janeiro de 1934 , Recife.

IHERING, R. v. - 1934b - Da vida dos nossos animais. Rotermond & Comp. VIII + 319 pp., São Leopoldo.

IHERING, R. v. - 1937 - Bewegung des Ei-Inhaltes zweier brasilianischer Süßwasserfische. Zoologischer Anzeiger, Leipzig , 120 (3 - 4) : 45 - 51 .

IHERING, R. v. - 1938 - Em prol da catalogação da fauna do Brasil. In: Livro Jubiliário do Professor Lauro Travassos, pp. 221 - 229 . Typographia do Instituto Oswaldo Cruz, XX + 590 pp., Rio de Janeiro.

IHERING, R. v. - (1940) 1968 - Dicionário dos Animais do Brasil. Editora Universidade de Brasília, 2a. ed., 790 pp., ilus., São Paulo.

IHERING, R. v. & AZEVEDO, P. - 1934 - A curimatã dos açudes nordestinos (Prochilodus argenteus). Bol. Insp. Fed. Obras Contr. Sêc., Rio de Janeiro, 2 (4): 165 - 171 .

IHERING, R. v. & AZEVEDO, P. - 1935 - Experiência com o esperma da curimatã. Anais Acad. Brasil. Ciências, Rio de Janeiro, 7 : 19 - 27 .

JOLY, A. B. - 1970 - Conheça a vegetação brasileira. Editora Universidade de São Paulo / Polígono, 165 pp., ilus., São Paulo.

JONES, H. B. - 1929 - Some points about cichlidae and their breeding. Fish Culturist, Philadelphia, 9 (2): 19 - 21 .

KNÖPEL, H. A. - 1970 - Food of central Amazonian fishes. Contribution to the nutrient ecology of Amazonian rain forest - streams. Amazoniana, Kiel, 2 (3) : 257 - 351 .

LAGLER, P. A. - 1944 - Problems of competitions and predation. Trans. N. A. Wildlife Conf., Washington, 9 : 212 - 219 .

LARKIN, P.A. - 1956 - Interspecific competition and population control in fresh-water fish. J. Fish. Res. Bd. Can., Ottawa, 13 (3): 327 - 342 .

LEX, F. - 1941 - Vamos pescar ... e trazer peixe. Tipografia Irmãos Clemente, 2a. ed., [IV] + 128 pp. , 90 figs., São Paulo.

LIMA, J. R. C. - 1976 - Influência das precipitações pluviométricas na pesca da curimatã comum, Pro-

chilodus cearensis Steindachner, do açude público Orós (Orós, Ceará, Brasil). Universidade Federal do Ceará/Departamento de Engenharia de Pesca, 24 pp., 5 figs., Fortaleza.

LOWE - McCONNELL, R. H. - 1955 - The fecundity of Tilapia species. E. Afric. Agric. J., Tanganyike, 21 (1): 45 - 52 .

LOWE-McCONNELL, R. H. - 1954 - The fishes of the Rupununi savana district of Bristish Guiana, South America. Part I - Ecological groupings of fishes species and effects of seasonal cycle on the fish. J. Linn. Soc. (Zool.), London, 45 (304): 103 - 144 .

MACHADO, C. E. M. - 1952 - Criação Prática de Peixes (Carpa, Apaiari, Tucunarê, Peixe-Rei, "Black Bass"). Edições Melhoramentos, 110 pp., ilus., São Paulo.

MACHADO, W. L. - 1976 - A pescada do Piauí, Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840) em açudes públicos do Ceará, administrados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). Universidade Federal do Ceará/Departamento de Engenharia de Pesca, 24 pp., 4 figs., 1 foto, Fortaleza.

McBAY, L. G. - 1961 - The biology of Tilapia nilotica Linnaeus. Proceedings of Fifteenth Annual Conference, Southeastern Association of Game and Fish, Separata, 13 pp., Montgomery

MAGALHÃES, A. C. - 1931 - Monographia Brasileira de Peixes Fluviaes. "Graphicars" - Romiti, Lanzara & Zanin, 262 pp., 120 figs. (em páginas não numeradas), São Paulo.

MAGALHÃES, A. C. - 1938 - Observações sobre a vida reprodutiva de algumas espécies de peixes. An. Prim. Congr. Nac. Pesca, Rio de Janeiro, 1 : 571 - 593 .

MARCGRAVE, J. - (1648) 1942 - História Naturalis Brasiliae. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, IV + 297 pp., São Paulo.

MEDEIROS, E. J. R. - 1977 - A traira (Actinopterygii Erythrinidae) nos açudes públicos do nordeste brasileiro. Universidade Federal do Ceará/Departamento de Engenharia de Pesca, 45 pp., 11 figs., Fortaleza.

MELO, H. A. R. - MS - Relatório das pesquisas limnológicas realizadas no açude público Jacurici, Itabuna, BA e em instalações do Porto de Piscicultura de Jacurici.

MENEZES, R. S. - 1944 - A piranha dos açudes do Nordeste. O Campo, Rio de Janeiro, 15 (180): 5 - 7 .

MENEZES, R. S. - 1947 - É o pirarucu destruidor dos outros peixes ? Publ. Serv. Piscicultura (Sér. I - C), Fortaleza, (115): 9 - 15 .

MENEZES, R. S. - 1949 - El pirarucu en el Nordeste. In: "El Araipama, Pez Amazonico para los Rios Vallecaucanos". Secret. Agric. y Ganadeira, Ser. Informativa, Bogotá, 2 (6); 53 - 54 .

MENEZES, R. S. - 1950 - O tucunaré nos açudes do Nordeste do Brasil. Cha. e Qui., São Paulo, 82 (12): 685 - 686 , illus.

MENEZES, R. S. - 1951a - Notas biológicas e econômicas sobre o pirarucu, Arapaima gigas (Cuvier) Actinopterygii, Arapaimidae. Serv. Inform. Agric. Ser. Estudos Técnicos, Rio de Janeiro, (3): 152 .

MENEZES, R. S. - 1951a O apaiari nos açudes do Nordeste do Brasil (Astronotus ocellatus). Cha. e Qui., São Paulo, 84 (3): 305 - 307 , 1 fig.

MENEZES, R. S. - 1952 - A piranha nas águas do Nordeste. Sel. Agric., Rio de Janeiro, 8 (84): 65 - 66 .

MENEZES, R. S. - 1953a - Lista dos nomes vulgares de peixes de águas doces e salôbras da zona seca do Nordeste e Leste do Brasil. Arq. Mus. Nac., Rio de Janeiro, 42 : 343 - 388 .

MENEZES, R. S. - 1953b - Vinte anos de pesca e piscicultura no Nordeste. Boletim da SAIC, Recife, 20 (1/2): 18 - 28 , illus.

MENEZES, R. S. - 1955a - Preservativos para o pirarucu. Cha. e Qui., São Paulo, 91 (3): 311 .

MENEZES, R. S. - 1955b - Pirarucu para o México. Bol. Secret. Agric. Ind. Com., Recife, 23 (3/4): 128 - 129 .

MENEZES, R. S. - 1955c - Tucunaré na Bahia. Cha. e Qui., São Paulo, 91 (3): 314 .

MENEZES, R. S. - 1958 - Piscicultura da tilápia no Congo Belga e ensinamentos para o Brasil. Seleções Agrícolas, São Paulo, 13 (147): 29 - 31 .

MENEZES, R. S. - 1959 - Piscicultura da tilápia no Nordeste. Seleções Agrícolas, São Paulo, 14 (153): 51 - 54 .

MENEZES, R. S. - 1960a - Aves aquáticas na alimentação do pirarucu, Arapaima gigas (Cuvier, 1829). Bol. Soc. Cear. Agron., Fortaleza, 1 : 177 - 178 .

MENEZES, R. S. - 1960b - Notas sobre as piranhas e pirambebas, Serrasalmus Lacépède, do nordeste bra

síleiro (Pisces, Characidae, Serrasalminae). Bol. Soc. Cear. Agron., Fortaleza, 1 : 88 - 101 .

MENEZES, R. S. - 1973 - Recursos pesqueiros da bacia do Rio Parnaíba (Maranhão e Piauí) Bol. Tec. DNCOS, Fortaleza, 31 (1): 51 - 94 .

MENEZES, R. S. & MENEZES, M. F. - 1946 - Notas sobre o regime alimentar de algumas espécies ictiológicas de água doce do Nordeste. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 6 (4): 537 - 542 .

MESCHKAT, A. - 1975 - Aquacultura e pesca em águas interiores no Brasil. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil. Série Documentos Técnicos, Rio de Janeiro, (9): I - IV + 1 - 47 , 1 fig.

MOREIRA, C. - 1919 - Recherches sur la reproduction de l'Hoplias malabaricus (Bloch) et sur l'incubation d'oeufs de Salmo fario ou Brésil. Bulletin de la Société Zoologique de France, Paris, 45 : 329 - 336 .

MOREIRA, C. - 1921 - A Piscicultura no Brasil. 13 pp., 2 ests., Rio de Janeiro.

MYERS, G. S. - 1949 - The amazon and its fishes. Part V: A monograph on the piranha. Aquar. J., Chicago, (Febr.): 52 - 61 ; (March): 76 - 85 .

NEPOMUCENO, F. H. & AUGUSTO, J. A. M. - 1971 - Dados biométricos sobre a sardinha, Triportheus angulatus angulatus Spix. Bol. Cear. Agron., Fortaleza, 12 : 27 - 30 .

NEPOMUCENO, F. H. et alii - 1975 - Estudo da potencialidade pesqueira para um projeto de comercialização. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas/Ceará Pesca S.A. - Companhia de Desenvolvimento, [4] + 52 pp., 6 tabelas em páginas não numeradas, Fortaleza.

NICHOLSON, A. J. - 1954 - An outline of the dynamics of animal populations. Australian J. Zool., Melbourne, 2 (1): 9 - 65 .

NOMURA, H. - 1976 - Ictiologia e piscicultura. Editora Nobel S.A., 118 pp., 28 figs., São Paulo.

NOMURA, H. & SEIXAS, M. H. - 1970 - Considerações sobre a biologia da tilápia, Tilapia melanopleura Dumeril, 1859 da Fazenda Monte Alegre (Ribeirão Preto, São Paulo). Ciência e Cultura, São Paulo, 22 (3): 199 - 205 , 5 figs.

NOMURA, H. et alii - 1972 - Identificação específica da Tilapia Smith, 1840 introduzida no Brasil em 1953 . (Pisces, Cichlidae). Rev. Brasil. Biol. Rio de Janeiro, 32 (2): 157 - 168 , 4 figs.

NOMURA, H. & CHACON, J. O. - 1976 - Idade e crescimento da pescada do Piauí, Plagioscion squamosissimus (Heckel) (Osteichthyes, Sciaenidae) do açude Amanari (Maranguape, Ceará). Revista Ceres, Viçosa, 23 (127): 191 - 197 , 3 figs.

OLIVEIRA, C. E. - 1944 - Piscicultura amazônica. A Voz do Mar, Rio de Janeiro, 188 : 104 - 106 .

PAIVA, M. P. - 1958 - Sobre o controle da pirambeba, Serrasalmus rhombeus (L., 1766) Lacépède, 1803 , no açude Lima Campos (Icó, Ceará), através da pesca seletiva. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 18 (3): 251 - 266 , 4 figs.

PAIVA, M. P. - 1974a - Algumas considerações sobre a fauna da região semi-árida do Nordeste brasileiro. Rev. Inst. Ceará, Fortaleza, 93 : 187 - 205 .

PAIVA, M. P. - 1974b - Crescimento, alimentação e reprodução da traira, Hoplias malabaricus (Bloch), no nordeste brasileiro. Imprensa Universitária da Universidade Federal do Ceará, 32 pp., 21 figs., Fortaleza.

PAIVA, M. P. - 1976 - A política de açudagem no nordeste. Bol. Cear. Agron., Fortaleza, 17 : 7 - 19 .

PAIVA, M. P. - 1978 - A ictiofauna e as grandes represas brasileiras. Centrais Elétricas Brasileiras S. A./Diretoria de Coordenação, 37 pp., Rio de Janeiro.

PAIVA, M. P. - MS - Demanda de água para a pesca e aquacultura na área do Nordeste do Brasil.

PAIVA, M. P. & BARRETO, V. A. - 1960 - Notas sobre a biologia do camarão "sossego", Macrobrachium jelskii (Miers, 1877) Chace & Holthuis 1948, numa pequena bacia potamográfica do nordeste brasileiro. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 20 (2): 121 - 129 , 1 fig.

PAIVA, M. P. & LIMA, H. H. - 1966 - Estudo biométrico da piranha, Pygocentrus nattereri Kner, 1860 da bacia do Rio Jaguaribe. Bol. Cear. Agron., Fortaleza, 7 : 13 - 20 .

PAIVA, M. P. & GESTEIRA, T. C. V. - 1977 - Produtividade de pesca nos principais açudes públicos do Nordeste do Brasil. Centre Technique Forestier Tropical/Notes e Documents sur la Peche et la Pisciculture, Nogent-sur-Marne, n. sér., (14): 55 - 67 .

PEIXOTO, J. T. - 1953 - Contribuição para o estudo do crescimento da corvina Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840) em cativo (Actinopterygii, Sciaenidae). Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 13 (2): 173 - 177 .

PEIXOTO, J. T. - 1954 - Alimento de tucunaré, Cichla ocellaris Bloch & Schneider, no açude Lima Campos, Icô, Ceará (Actinopterygii, Chichlidae). Publ. Serv. Piscicultura, (Sér. I - C), Fortaleza, (162) : 1 - 14 , 3 ests.

PEREIRA, A. A. - 1977 - Utilização múltipla das águas do São Francisco - possibilidades de conflitos de interesses. Centrais Elétricas Brasileiras S. A./Diretoria de Coordenação, 67 pp., 9 figs., Rio de Janeiro.

PEREIRA, N. - 1935 - O pirarucu, resumo informativo. Rev. D. N. P. A., Rio de Janeiro, 2 (1/3): 1 - 13 .

PINHEIRO, C. V. L. - 1977 - Análise econômico da produção do camarão, Macrobrachium sp. (Decapoda, Palaemonidae), no açude público "Jucurici" (Itiúba, Bahia, Brasil) Universidade Federal do Ceará/Departamento de Engenharia de Pesca, 28 pp., 9 figs., Fortaleza.

PINTO, E. M. - 1977 - O camarão canela, Macrobrachium amazonicum (Heller), em açudes públicos do nordeste do Brasil, administrados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). Universidade Federal do Ceará/Departamento de Engenharia de Pesca, 22 pp., 8 figs., Fortaleza.

POMPEU SOBRINHO, Th. - 1953 - História das Secas (Século XX). Coleção Instituto do Ceará, Monografia nº 23 (2º volume), 541 pp., Fortaleza.

PONTES, P. A. C. - 1977 - O pirarucu, Arapaima gigas Cuvier, nos açudes públicos do nordeste brasileiro. Universidade Federal do Ceará/Departamento de Engenharia de Pesca, 26 pp., Fortaleza.

RADESCA, M. L. P. S. - 1972 - A hidrologia. In Azevedo, A. (editor) - Brasil, a terra e o homem. Vol. I - As bases físicas, 2a. edição (revisada), pp. 573 - 607 , [1] + 14 figs., 12 fotografias. Companhia Editora Nacional, XVIII + 614 pp., ilus., São Paulo.

RAWSON, D. S. - 1952 - Mean depth and the fish production of large lakes. Ecology, Durham, 33 (4): 513 - 521 , 2 figs.

ROSA, A. B. S. - 1977 - Aspectos da introdução das tilápias (Pisces Actinopterygii, Cichlidae) em açudes brasileiros. Universidade Federal do Ceará/Departamento de Engenharia de Pesca, 22 pp., 11 figs., Fortaleza.

SANTOS, E. - 1954 - Peixes da água doce (Vida e Costumes dos Peixes do Brasil). F. Brigueit & Cia., 270 pp., 127 figs., 7 ests., Rio de Janeiro.

SANTOS, E. P. et alii - 1975 - Curva de rendimento da traíra, Hoplias malabaricus Bloch, do açude "Arrojado Lisboa" (Quixadá, Ceará, Brasil). Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 33 (2): 103 - 109 .

SANTOS, E. P. et alii - 1976 - Curva de rendimento da traira, Hoplias malabaricus Bloch, em açudes do nordeste brasileiro. Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 34 (2) : 105 - 114 , 5 figs.

SANTOS, L. B. - 1962 - Clima. In: Geografia do Brasil. Grandes Regiões. Meio-Norte e Nordeste. Vol. III , sér. A , pp. 113 - 134 , figs. 53 - 67 . Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro.

SAWAYA, P. - 1942 - The tail of a fish larva as respiratory organ. Nature, London, 149 (3771) : 169 , 1 fig.

SAWAYA, P. - 1946a - Sobre a biologia de alguns peixes de respiração aérea (Lepidosiren paradoxa Fitz. e Arapaima gigas (Cuv.)). Bol. Fac. Fil. Cien. Letr. Univ. S. Paulo, São Paulo, Zool. : 11 : 255 - 285 .

SAWAYA, P. - 1946b - Sobre o consumo de oxigênio por alguns peixes fluviais neotrópicos (Cichlidae, gen Cichla e Astronotus). Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. S. Paulo, São Paulo, Zool., 11 : 333 - 335 .

SAWAYA, P. & MARANHÃO, A. A. - 1946 - A construção dos ninhos e a reprodução de peixes neotrópicos (Cichlidae, gen. Cichla e Astronotus). Bol. Fac. Fil. Ciên. Letr. Univ. S. Paulo, São Paulo, Zool., 11 : 357 - 372 , 9 figs.

SCHAEFER, M. B. - 1954 - Some aspects of dynamics of populations important to management of commercial marine fisheries. Bulletin Inter. American. Tropical Tuna Commission, La Jolla, 1 (2): 25 - 56 , 10 figs.

SCHUSTER, W. H. - 1952 - La piscicultura como medio de eliminar la vegetacion de las aguas interiores. Boletim de Pesca de la FAO, Roma, 5 (1): 16 - 24 .

SHELL, E. W. et alii - 1968 - Third report of short term survey of Pereira de Miranda and Araras reservoirs to establish criteria for improved fresh water fisheries and intensive fish culture management. USAID-NE, 71 pp., Recife.

SILVA, A. B. - MS - Dados sobre a biologia e criação da Tilapia nilotica Linnaeus.

SILVA, J. W. B. - 1969 - Sobre o comprimento e peso da pescada do Piauí, Plagioscion squamosissimus (Hekel, 1840), no açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil) Bol. DNOCS, Sér. Fom e Prod., Fortaleza, 27 (1): 57 - 60 , 1 fig.

SILVA, J. W. B. - 1970_a - Ocorrência e causas de depleção de curimatã comum, Prochilodus cearensis Steindachner, no açude público "Forquilha" (Sobral, Ceará, Brasil) . Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 28 (1): 9 - 26 , 3 figs.

SILVA, J. W. B. - 1970_b - Ocorrência e causas de depleção de curimatã comum, Prochilodus cearensis Steindachner, no açude público General Sampaio (General Sampaio, Ceará, Brasil). Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 28 (1): 53 - 70 , 2 figs.

SILVA, J. W. B. & CHACON, J. O. - 1971 - Alimentação da pescada do Piauí, Plagioscion squamosissimus (H_eckel). Bol. Cear. Agron., Fortaleza, 12 : 41 - 44 .

SILVA, J. W. B. & DOURADO, O. F. - 1974a - Curva de rendimento da curimatã comum, Prochilodus cearensis Steindachner, do açude público "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil). Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 32 (2): 101 - 107 , 2 figs.

SILVA, J. W. B. & DOURADO, O. F. - 1974b - Curva de rendimento da traíra Hoplias malabaricus Bloch, do açude público "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil). Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 32 (2): 109 - 115 , 2 figs.

SILVA, J. W. B. & DOURADO, O. F. - 1975 - Curva de rendimento da pesca, espécies em conjunto, do açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil), Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 33 (1): 3 - 12 , 2 figs.

SILVA, J. W. B. et alii - 1976 - Curva de rendimento da pesca, espécies em conjunto, do açude "Caldeirão " (Piripiri, Piauí, Brasil), Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 34 (1) : 39 - 48 , 2 figs.

SILVA, J. W. B. et alii - MS - Curva de rendimento do camarão canela, Macrobrachium amazonicum Heller, no açude público "Cedro" (Quixadá, Ceará, Brasil).

SILVA, S. L. O. - 1959 - Observações sobre Tilapia melanopleura Dum. (Actinopterygii, Cichlidae) I. Sobre a relação morfométrica comprimento do tubo digestivo - comprimento total. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 19 (1): 21 - 32 , 2 figs.

SILVA, S. L. O. - 1962a - Sobre a desova dos peixes criados no Posto Experimental de Ictiologia e Piscicultura do km 47. Arq. Mus. Nac., Rio de Janeiro, 52 : 213 - 218 .

SILVA, S. L. O. - 1962b - Considerações sobre a criação da tilápia em nosso meio (Pisces Cichlidae, Tilapia melanopleura Dum.). Veterinária, Rio de Janeiro, 15 (3/4) : 55 - 57 .

SILVA, S. L. O. - 1970 - Contribuição ao estudo histoquímico da mucosa digestiva de peixes (Observações em Tilapia melanopleura Dum. - Pisces - Cichlidae - e outras espécies). Tese de doutorado apresentada à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 61 pp., 16 figs., Rio de Janeiro.

SILVA, S. L. O. & MENEZES, R. S. - 1950 - Alimentação da curvina, Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840), da lagoa de Nazaré, Piauí (Actinopterygii Scianidae). Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 20 (2): 257 - 264 .

SILVA, S. L. O. et alii - 1960 - Aspectos histológicos da mucosa gástrica de Tilapia melanopleura Dum. (Actinopterygii, Cichlidae). An. Col. Anat. Brasil., Rio de Janeiro, 10 : 105 - 114 .

SOUZA, L. V. - 1976 - Dados sobre a alimentação da Tilapia nilotica Linnaeus, na época seca (agosto-novembro), no Estado do Ceará. Universidade Federal do Ceará/Departamento de Engenharia de Pesca, 15 pp., Fortaleza.

STEFFAN, E. R. - 1962 - Hidrologia. In : Geografia do Brasil. Grandes regiões. Meio-norte e nordeste. Vol. III , sér. A , pp. 95 - 112 , figs. 42 - 51 , 1 mapa. Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro.

SUDENE - 1973 - Caráter e efeitos da seca nordestina de 1970 . Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste/Assessoria Técnica, 115 pp., ilus., Recife.

SWINGLE, H. S. & SMITH, E. V. - 1941 - A management of ponds for production of game and pan fish. In : Symposium on Hydrobiology. pp. 218 - 226 , ilus., Madson.

TRAVASSOS, H. - 1960 - Catálogo dos peixes do vale do Rio São Francisco. Bol. Soc. Cear. Agron., Fortaleza, 1 : 1 - 66 .

TREWAVAS, E. - 1966 - A preliminary review of fishes of the genus Tilapia in the eastward - flowing rivers of Africa, with proposals of two new specific names. Rev. Zool. Bol. Afr. Bruxelles, 74 (3 - 4): 394 - 424 .

VAN OOSTEN, J. - 1944 - Factores affecting the growth of fish. Trans. N. A. Wildlife Conf., Washington, 9 : 177 - 183 .

VIEIRA, B. B. & CANALE, L. - 1937 - Criação de larvas e alevinos. O Campo, Rio de Janeiro, (Setembro) : 43 - 46 , ilus.

VIEIRA, B. B. & OLIVEIRA, A. C. E - 1939 - A incubação dos ovos de peixe. Bol. Insp. Fed. Obras Contr. Sêc., Rio de Janeiro, 12 (2): 103 - 107 , 4 figs.

VOLTERRA, V. - (1920) 1928 - Variations and fluctuations of the number of individuals in animal species living together. J. Cons. Explr. Mer., Copenhagen, 3 : 1 - 51 (traduzido por M. E. Wells da publicação original de Volterra, em italiano, de 1920).

WILBAUX, R. - 1947 - Note sur Tilapia nilotica L. du sud Lac Albert. Bull. Agric., Congo Belge, 38 (3): 619 - 626 , ilus.

WILLMER, E. N. - 1934 - Some observations on the respiration of certain tropical fresh-water fishes. J. Exptl. Biol., Cambridge, 11 : 283 - 306 .

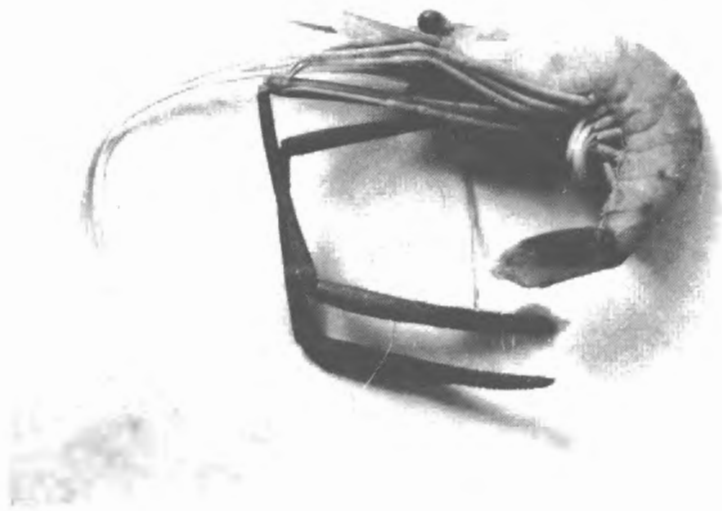
WRIGHT, S. - 1934a - Alguns dados da fisiologia e da química das águas dos açudes Nordestinos. Bol. Insp. Fed. Obras Contr. Sêc., Fortaleza, 1 (4): 164 - 169 .

WRIGHT, S. - 1934_b - Da phisica e da chimi-
ca das aguas do Nordeste brasileiro. II - Chloretos e Carbona-
tos. Bol. Insp. Fed. Obras Contr. Sec., Fortaleza, 2 (5): 206 -
211.

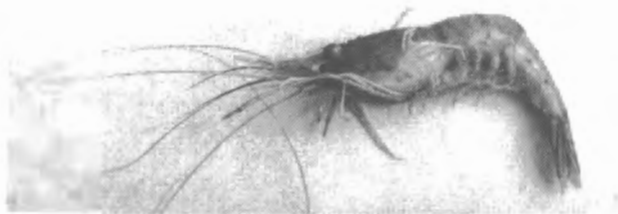
WRIGHT, S. - 1937 - Da phisica e da chimi-
cã das aguas do Nordeste do Brasil. III - Condições thermicas.
Bol. Insp. Fed. Obras Contr. Secas., Rio de Janeiro, 8 (2):179-
186.

WRIGHT, S. - 1938 - Da fíísica e da quíimica
das águas do Nordeste do Brasil. IV - Condições quíimicas. Bol.
Insp. Fed. Obras Contr. Sec., Rio de Janeiro, 10 (1): 37 - 54.

ESTAMPA I



- a. *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) - camarão canela
comprimento total: 10,4 cm - foto do Autor



- b. *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) - camarão sossego
comprimento total: 3,7 cm - foto do Autor

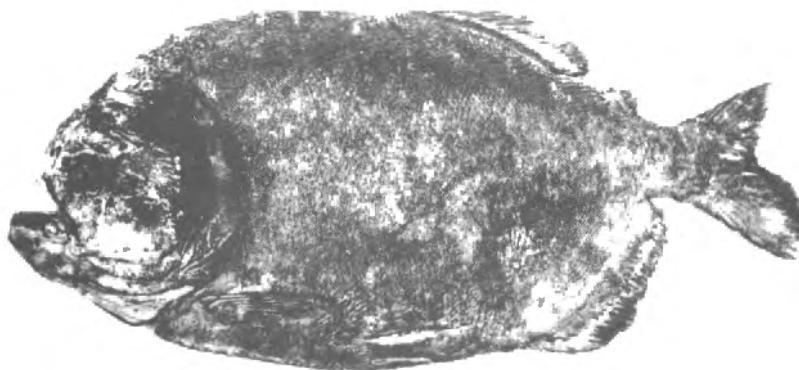
ESTAMPA II



- a. *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829) - pirarucu
comprimento total: 215,0 cm - foto Osmar Fontenele

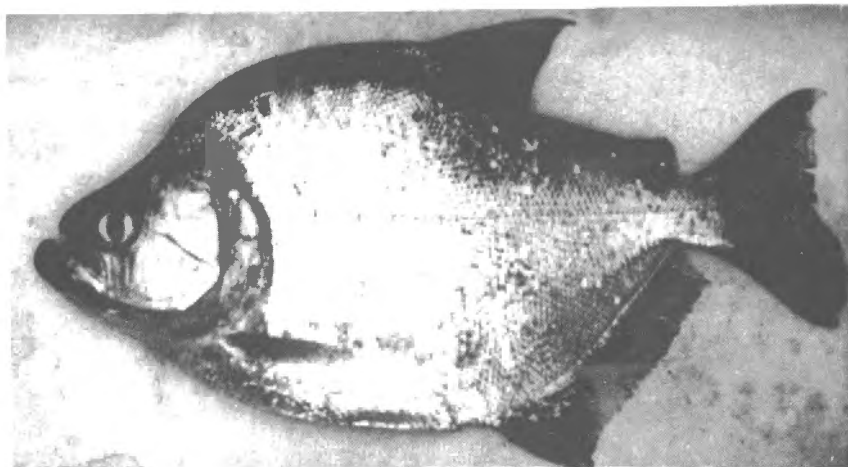


- b. *Serrasalmus nattereri* Kner, 1860 - piranha vermelha
comprimento total: (?) - foto Paulo Sawaya

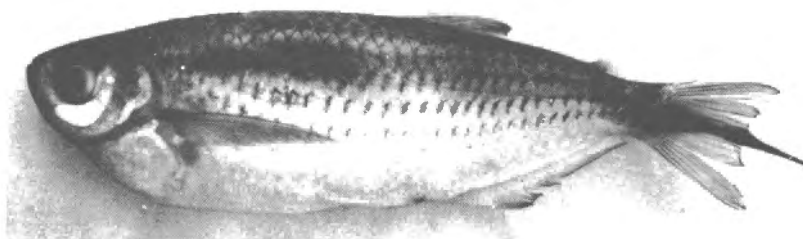


- c. *Serrasalmus piraya* (Cuvier, 1820) - piranha preta
comprimento total: 45,0 cm - foto Osmar Fontenele

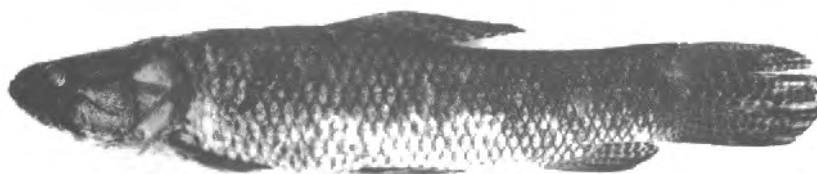
ESTAMPA III



- a. *Serrasalmus rhombeus* (Linnaeus, 1766) - pirambeba
comprimento total: 24,0 cm - foto Raimundo Ademar Braga

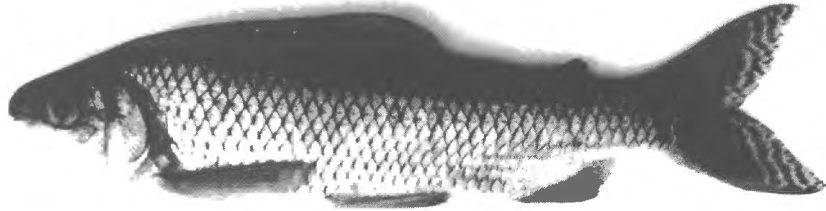


- b. *Triportheus angulatus* (Spix, 1829) - sardinha
comprimento total: 18,5 cm - foto do Autor

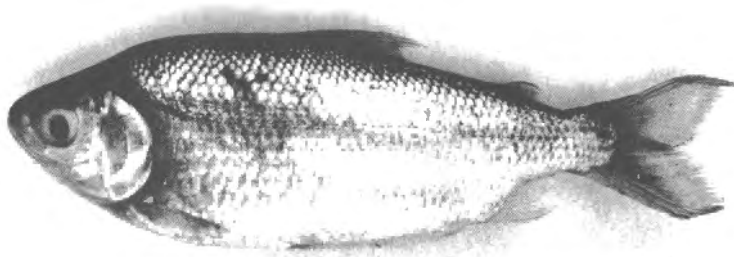


- c. *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1764) - traira
comprimento total: 30,0 cm - foto do Autor

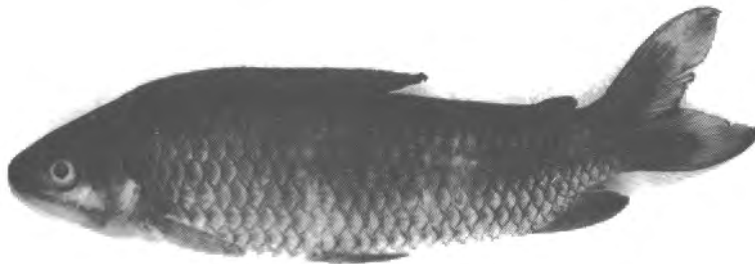
ESTAMPA IV



- a. *Prochilodus cearensis* Steindachner, 1911 - curimatã comum
comprimento total: 29,0 cm - foto do Autor



- b. *Curimatus elegans* Steindachner, 1873 - beiru
comprimento total: 20,0 cm - foto do Autor

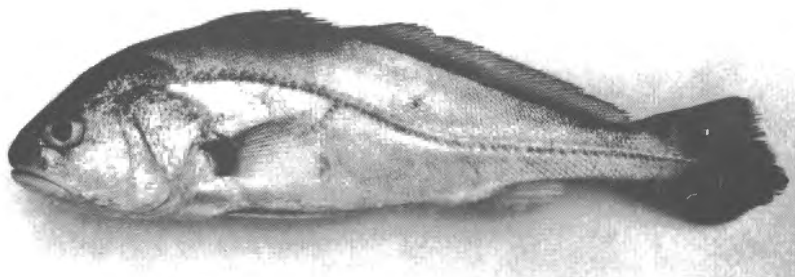


- c. *Leporinus frederici* (Bloch, 1783) - piaú comum
comprimento total: 22,5 cm - foto do Autor

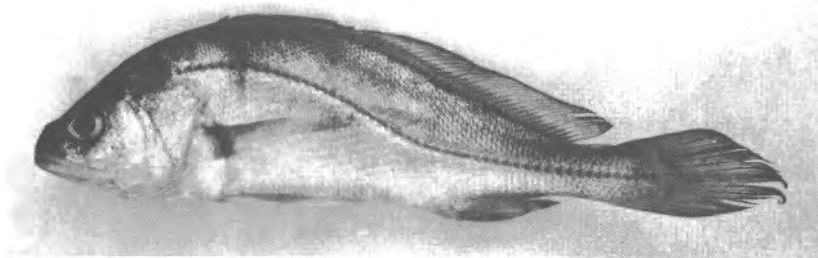
ESTAMPA V



- a. *Trachycorystes galeatus* (Linnaeus, 1766) - cangati
comprimento total: 20,5 cm - foto do Autor

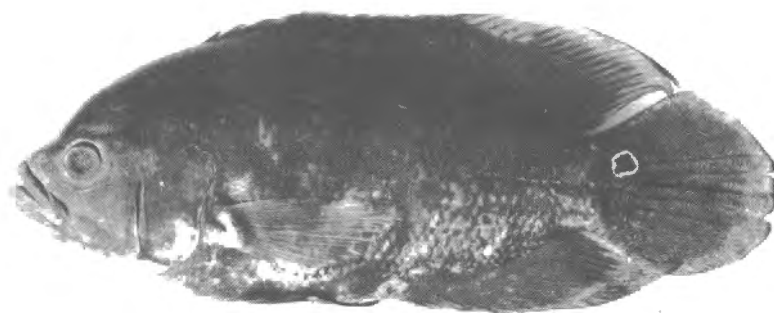


- b. *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) - pescada do Piauí
comprimento total: 23,5 cm - foto do Autor

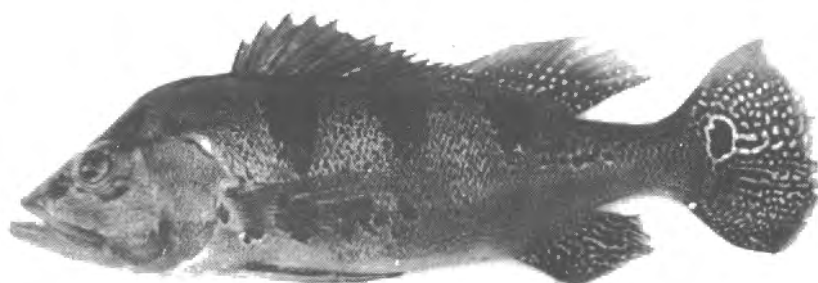


- c. *Plagioscion surinamensis* Blecker, 1873 - pescada cacunda
do Amazonas
comprimento total: 20,0 cm - foto do Autor

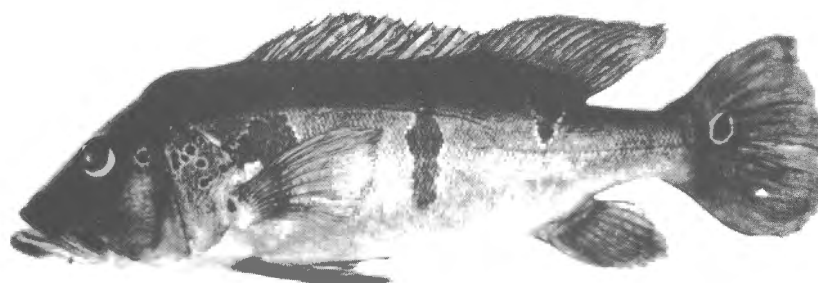
ESTAMPA VI



- a. *Astronotus ocellatus* (Cuvier, 1829) - apaiani
comprimento total: 25,0 cm - foto do Autor

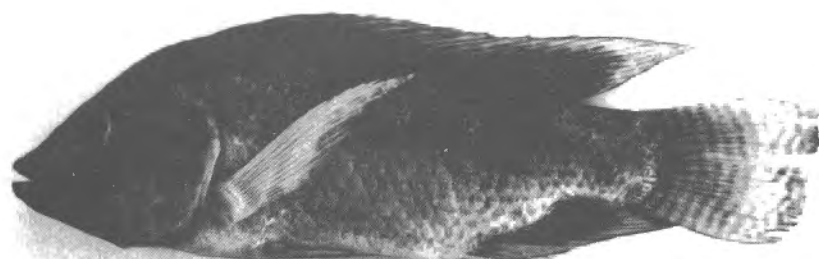


- b. *Cichla ocellaris* Schneider, 1801 - tucunaré comum
comprimento total: 37,5 cm - foto Osmar Fontenele

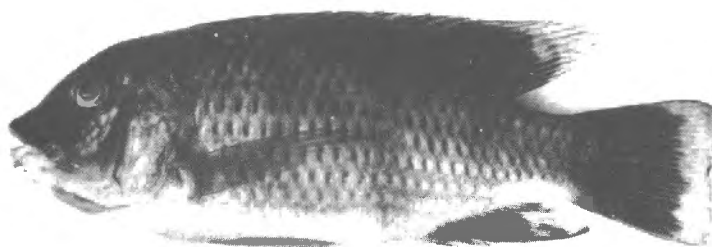


- c. *Cichla temensis* Humboldt, 1833 - tucunaré pinima
comprimento total: 56,0 cm - foto Osmar Fontenele

ESTAMPA VII



- a. *Tilapia (Sarotherodon) nilotica* (Linnaeus, 1766) - tilápia
do Nilo
comprimento total: 23,0 cm - foto do Autor



- b. *Tilapia (Tilapia) rendalli* (Dumeril, 1859) - tilápia
do Congo
comprimento total: 19,0 cm - foto do Autor